



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

STUDIE ŘÍZENÍ VÝROBNÍ LOGISTIKY SE ZAMĚŘENÍM NA PLYNULÉ MATERIÁLOVÉ TOKY V LOGISTICKÉM ŘETĚZCI

A STUDY OF PRODUCTION LOGISTICS MANAGEMENT WITH A FOCUS ON CONTINUOUS MATERIAL
FLOW IN THE SUPPLY CHAIN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Miroslav Kráčmar

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

BRNO 2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Miroslav Kráčmar

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Studie řízení výrobní logistiky se zaměřením na plynulé materiálové toky v logistickém řetězci

v anglickém jazyce:

A Study of Production Logistics Management with a Focus on Continuous Material Flow in the Supply Chain

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Popis podnikání ve vybrané organizaci
Cíle práce,
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Podmínky realizace a přínosy
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Podle § 60 zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon) v platném znění, je tato práce "Školním dílem". Využití této práce se řídí právním režimem autorského zákona. Citace povoluje Fakulta podnikatelská Vysokého učení technického v Brně. Podmínkou externího využití této práce je uzavření "Licenční smlouvy" dle autorského zákona.

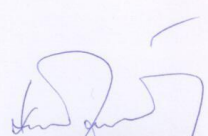
Seznam odborné literatury:

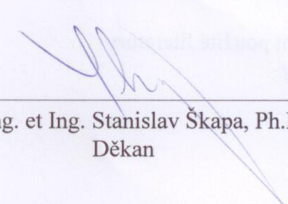
- CEMPÍREK, V., KAMPF, R., ŠIROKÝ, J. Logistické a přepravní technologie. Pardubice IJP 2009, 198s. ISBN 9778-80-86530-57-4.
- SCHULTE, CH. Logistika. 1 vyd. Praha Victoria Publishing, 1994, 301s. ISBN 80-85605-87-2.
- KERBER, Bill; DRECKSHAGE, Brian J. Lean supply chain management essentials : a framework for materials managers. Boca Raton, [Fla.] : CRC Press, 2011. 258 s. ISBN 978-143-9840-825.
- LAMBERT, D.M., STOCK, J.R., ELLRAM, L.M. Logistika. Přel. Nevrlá, E. Praha Computer Press 2006, 589s. ISBN 80-251-0504-0.

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/16.




prof. Ing. Vojtěch Koráb, Dr., MBA
Ředitel ústavu


doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan

V Brně, dne 29. 2. 2016

ABSTRAKT

Bakalářská práce je návrhem změn v systému skladování a expedice materiálu ve firmě Českomoravský štěrk a.s. na provozovně v Bělkovicích - Laš'anech. Cílem práce je navrhnout efektivnější skladování materiálu, zamezit střetům strojů patřících podniku s nákladními auty zákazníků, zvýšit bezpečnost a přehlednost skladování a sloučit sklady materiálů, které jsou skladovány na více místech, pouze na jedno místo. Teoretická část se věnuje vysvětlení logistických teorií a souhrnu poznatků z oblasti logistiky a přepravních technologií. Analytická část zahrnuje konkrétní logistické problémy zjištěné v průběhu praxe a jejich řešení ku prospěchu firmy i zákazníků, kalkulaci nákladů, časovou náročnost a vyhodnocení přínosů navržených změn pro firmu.

ABSTRACT

Bachelor thesis is a proposal of changes in the storage and dispatch of material company Českomoravský Gravel Inc. in Bělkovice - Lašťany. The aim is to develop a more efficient storage of material, avoiding conflicts of lorries, increase security and merge storage and warehousing of materials that are stored in several places, to just one place. The theoretical part is devoted to explaining the logistics theory and abstract knowledge in the field of logistics and transport technology. The analytical part includes specific logistical problems identified during practices and solutions for the benefit of businesses and customers, calculate costs, time and evaluation of the benefits of the proposed changes for the company.

KLÍČOVÁ SLOVA

Výrobní logistika, materiálové toky, logistický řetězec

KEY WORDS

Production logistic, material flow, supply chain

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE:

KRÁČMAR, M. *Studie řízení výrobní logistiky se zaměřením na plynulé materiálové toky v logistickém řetězci*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2016. 67 s.

Vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 2. června 2016

.....

podpis _____ studenta _____

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě bych rád poděkoval prof. Ing. Marii Jurové, CSc. za vedení bakalářské práce, cenné rady, tipy, připomínky a náměty, které mi poskytla. Dále děkuji firmě Českomoravský štěrk a.s. a vedení provozovny v Bělkovicích - Lašťanech za ochotu nechat mě ve firmě vykonávat praxi a poskytovat podklady potřebné pro vzniknutí této práce. V neposlední řadě patří poděkování také mé rodině, především rodičům, kteří mě podporovali nejen při psaní této práce, ale i v průběhu celého studia a studentskému spolku LPPV.

Obsah

ÚVOD.....	11
CÍL PRÁCE A METODIKA.....	12
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	13
1.1 Pohyb hmot.....	13
1.2 Logistika	13
1.3 Výrobní logistika	14
1.4 Průmyslová logistika	14
1.5 Podniková logistika	14
1.5.1 Logistická koncepce	15
1.6 Cíle logistické koncepce	15
1.6.1 Výkonový cíl.....	15
1.6.2 Ekonomický cíl	15
1.7 Integrovaná logistická koncepce	16
1.8 Logistická koordinace.....	16
1.9 Cíle logistiky.....	16
1.10 Manipulační jednotka.....	17
1.11 Prognózování poptávky	17
1.12 Náklady na skladování	18
1.13 Ideální množství skladovaných zásob	19
1.14 Základní metody pro prostorové rozmístění pracovišť	19
1.14.1 Šachovnicová tabulka	20
1.14.2 Trojúhelníková metoda	20
1.14.3 Metoda souřadnic.....	20
2 O firmě	21
2.1 Základní údaje	21

2.2	Organizační struktura	21
3	POPIS VÝROBY V PROVOZOVNĚ BĚLKOVICE - LAŠŤANY	23
3.1	System výroby	23
3.1.1	Clonový odstřel.....	23
3.1.2	System zpracování materiálu	24
3.2	Doprava materiálu po lomu	24
4	PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	25
5	SYSTÉM SKLADOVÁNÍ.....	26
5.1	Skládky	26
5.1.1	Dočasné skládky	26
5.1.2	Trvalé skládky.....	26
5.1.3	Doprava materiálu na skládky	26
6	ROZLOŽENÍ KAMENOLOMU	28
6.1	Podnikové dopravní komunikace	28
6.1.1	Problémy dopravních komunikací	28
7	DOPRAVA MATERIÁLU DO VÝROBY A JEJÍ NÁKLADY	30
8	ANALÝZA NÁKLADŮ NA DOPRAVU MATERIÁLU Z VÝROBY NA SKLÁDKY PŘI AKTUÁLNÍM STAVU	31
8.1.1	Kalkulace nákladů na palivo pro přepravu frakcí	31
8.1.2	Kalkulace nákladů na řidiče Manu	33
8.1.3	Kalkulace nákladů na nakladač.....	34
8.1.4	Kalkulace nákladů na řidiče nakladače.....	34
8.2	Celkové náklady na dopravu jednotlivých frakcí na skládky	35
9	ZÁVĚR ANALÝZY	37
10	VLASTNÍ ŘEŠENÍ.....	39
11	VARIANTA I - NÁVRH ŘEŠENÍ PŘI ZACHOVÁNÍ AKTUÁLNÍHO ÚZEMNÍHO PLÁNU	40
11.1.1	Uspořádání frakcí podle vzdálenosti.....	40

11.1.2	Kalkulace nákladů na palivo pro přepravu frakcí	42
11.1.3	Kalkulace nákladů na řidiče Manu	43
11.1.4	Kalkulace nákladů na nakladač.....	44
11.1.5	Kalkulace nákladů na řidiče nakladače.....	45
11.2	Celkové náklady na dopravu materiálu na skládky	45
12	VARIANTA II - NÁVRH ŘEŠENÍ PŘI ZMĚNĚ ÚZEMNÍHO PLÁNU	48
12.1	Změna územního plánu	48
12.1.1	Podmínky realizace změny	49
12.2	Kalkulace nákladů na dopravu na skládky.....	50
12.2.1	Uspořádání frakcí podle vzdálenosti.....	50
12.2.2	Kalkulace nákladů na palivo pro přepravu frakcí	52
12.2.3	Kalkulace nákladů na řidiče Manu	53
12.2.4	Kalkulace nákladů na nakladač.....	53
12.2.5	Kalkulace nákladů na řidiče nakladače.....	54
12.3	Celkové náklady na dopravu materiálu na skládky	54
13	VYHODNOCNÍ VÝSLEDKŮ	56
13.1	Vyhodnocení nákladů	56
13.1.1	Palivo pro přepravu frakcí	56
13.1.2	Náklady na řidiče Manu.....	57
13.1.3	Náklady na palivo do nakladače	58
13.1.4	Náklady na řidiče nakladače	59
13.1.5	Celkové náklady	60
13.2	Celkové vyhodnocení návrhů.....	61
14	ZÁVĚR.....	62
15	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	63
15.1	Literatura.....	63
16	SEZNAM OBRÁZKŮ	65

17	SEZNAM TABULEK.....	66
18	SEZNAM GRAFŮ	67

ÚVOD

Právě se Vám dostala do rukou bakalářská práce, ve které řeším problémovou situaci ohledně logistiky a systému rozložení skladů materiálu v kamenolomu v Bělkovicích - Lašřanech nedaleko Olomouce, který vlastní firma Českomoravský štěrk a.s.. Kvalitní logistický systém je v podniku jako tento, kde se pohybují těžké nákladní automobily po úzkých cestách, s často velkými sklony, jeden z hlavních předpokladů, aby mohla výroba plynule fungovat při zachování vysoké efektivity a zároveň bezpečnosti provozu. Problém tkví především v typu skládek, které slouží jak pro skladování materiálu, tak pro přímou expedici zákazníkům. V návaznosti na tento fakt přichází problém se střety nákladních automobilů zaměstnanců kamenolomu, zásobujících skládky materiálem, s auty zákazníků, kteří si na skládky přijeli pro materiál, který jim je odtud expedován. V práci jsem se tedy snažil zpracovat nejen co nejvýhodnější logistickou variantu, ale také zohlednit bezpečnostní aspekt a separovat automobily zákazníků od automobilů zaměstnanců lomu. V neposlední řadě také zohledňuji ekonomickou a časovou stránku věci, aby operace nebyla zbytečně drahá nebo naopak netrvala déle, než je doba nezbytně nutná. Za využití logistických metod tedy v práci porovnávám jednotlivé možnosti a snažím se najít kompromis mezi efektivní logistikou, vysokou bezpečností, nízkou cenou a zároveň přijatelnou dobou realizace. Díky faktu, že všechny etáže lomu jsou prakticky zdrojem suroviny pro výrobu, беру v úvahu také možnost změnit aktuální rozložení skládek, etáží a aktuální podoby územního plánu bez nutnosti navýšení nákladů na změnu, které by mohly vzniknout v jiných typech podniků, kde bychom se rozhodli měnit územní plán přesuny materiálu nebo tvořením nových cest.

CÍL PRÁCE A METODIKA

Hlavním cílem bakalářské práce je navrhnout skladovací technologii při zajištění bezpečnosti provozu. K naplnění hlavního cíle budou řešeny dílčí cíle.

Dílčí cíle:

- popis podnikání při těžbě surovin
- analýza aktuálního stavu logistické koncepce
- analýza rizik
- závěr analýzy
- teoretické zpracování podnikové logistiky
- vyhodnocení a rozpočet nákladů
- kalkulace snížení nákladů
- návrh cest k odstranění bezpečnostních rizik
- časové vazby realizace řešení

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1.1 Pohyb hmot

Základem pohybu hmot je reprodukční proces stálého obnovování výroby. Tento proces nutně vyvolává potřebu přepravy a skladování v opakujícím se cyklu a obsahuje tedy nakládku a vykládku a to jak hotových výrobků, tak jejich částí a polotovarů. Výroba většinou není soustředěná na jednom místě, ale probíhá rozděleně na několika místech, povětšinou jiných než je místo spotřeby a jindy, než spotřeba probíhá. Požadavky spotřebitelů se také většinou rozcházejí s rytmem výroby. Pro hladký průběh výroby a celého tržního mechanismu je však důležité, aby veškeré prostředky, jako je pracovní síla nebo pracovní a spotřební předměty, byly ve správnou dobu na správném místě a to navíc ve správném množství, jakosti a ideálně i ekologicky a ekonomicky optimalizované.

Výroba, stejně jako rozdělování, spotřeba i oběh výrobních prostředků a předmětů spotřeby je realizovaná prostřednictvím transformačního procesu umožňujícího transformaci různých elementů jako je struktura, tvar, poloha, energie atd. Tyto transformace jsou obsaženy v procesních řetězcích, spojujících lokality zdrojů s místy spotřeby, stejně jako systém oběhu veškerých hmotných i nehmotných statků, kterým se uzavírá tento kruh. [1]

1.2 Logistika

Odborná literatura posledních let nabízí hned několik jak českých, tak cizojazyčných definic pojmu logistika. V české literatuře, P. Pernica definuje pojem logistika jako:

- veškeré technické a organizační činnosti, za jejichž pomoci je možné plánovat operace týkající se toků materiálu. Zahrnuje toky materiálů, stejně jako informační tok skrze všechny objekty a časově překlenuje různé procesy v obchodě i průmyslu.
- *"systém tvorby, řízení, regulace a vlastního průběhu materiálového toku, energie, informací a přemísťování osob (Ihde, 1972)" [2]*

Zahraniční literatura poté nabízí definici, A. Stehlíka jež definoval pojem logistika takto:

- logistika tam kde je třeba a tehdy kdy je třeba, poskytuje potřebné množství prostředků s předpokladem co nejmenších nákladů a slučuje k tomu veškeré potřebné činnosti v místech, kde je po nich poptávka. Zabezpečuje veškeré operace spojené s pohybem zboží nebo materiálu, jako například alokaci výroby či skladů, průběh zakázky výrobou, skladování, balení, expedice atd.
- *"organizaci, plánování, řízení a uskutečňování toku zboží počínaje vývojem a nákupem a konče výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích (European Logistics Association, 1991)" [3]*

1.3 Výrobní logistika

Výrobní logistika je založena na řízení a kontrole toků materiálu začínajících ve skladech nakoupených surovin, případně polotovarů, přes rozdělení procesu do jednotlivých dílčích fází až do konce výroby, kterým je vyústění hotových výrobků do jejich skladů. Důraz se klade na dodání zboží na místo, odkud je spotřebováváno a to při minimu nákladů, ve správný čas a s ideálními dodavatelskými službami. [4]

1.4 Průmyslová logistika

Každý průmyslový podnik potřebuje průmyslovou logistiku, která bude sledovat veškeré logistické řetězce, které kontrolují výši zásob a jejich načasování (nákup surovin, základní materiál, pomocný materiál atd.), tok materiálu v podniku a v neposlední řadě dodání hotových výrobků zákazníkům. Hlavním cílem výrobní logistiky je koordinace zásob, výroby, a distribuce při průběhu zakázky daným podnikem. [5]

1.5 Podniková logistika

Podniková logistika hledá ideální řešení, zahrnující nejen řazení separovaných optimálních dílčích funkcí logistického systému, ale sleduje také reprodukční proces

podniku jako celek. Je tedy potřeba zaměřit se na správnou integraci veškerých funkcí, jejichž výsledkem je logistická koncepce podniku.

1.5.1 Logistická koncepce

Hlavní cíl logistické koncepce je návrh materiálového a informačního toku v celém podniku jako jeden systém obsahující jeho řízení, praktickou realizaci a kontrolu a to za použití moderní informační techniky tak, aby veškeré prostředky, které jsou do procesu vloženy byly využívány nejúčelněji jak to jde a s vysokou hospodárností. Pozornost se musí věnovat především pozitivnímu ovlivnění míst styku. Mezi funkční suboptimalizací a globálním řízením logistického řetězce je nutné udělat dvě významná opatření:

- vytvořit strukturální organizaci, schopnou prosadit cíle celého podniku oproti všeobecné snaze optimalizovat logistiku pouze v jednotlivých úsecích podniku,
- vytvořit systémy k plánování, řízení a odbavování, umožňující zajistit reálnou integraci a ne jen formální seřazení jednotlivých částí logistického řetězce.

1.6 Cíle logistické koncepce

1.6.1 Výkonový cíl

Výkonový, případně technický cíl se zabývá otázkami přípravy zboží, které bude potřeba a to ve správném množství a jakosti a zároveň v optimálním okamžiku na optimálním místě. Obsahuje to konkrétně zajištění kvality služeb s orientací na uspokojení potřeb zboží požadovaných konkrétních vlastností.

1.6.2 Ekonomický cíl

Hlavním účelem ekonomického cíle je uspokojit veškeré požadavky s co nejnižšími náklady za předpokladu udržení likvidity v podniku. Při předem dané kvalitě služeb se jedná o splnění výkonového cíle a to za snahy minimalizace nákladů. Při možnosti ovlivnit úroveň služeb se jedná o optimalizaci nákladů a také o nastavení nákladově ideální úrovně služeb.

1.7 Integrovaná logistická koncepce

Logistická koncepce je nutnou částí každého podniku, přičemž nehraje roli jeho velikost. Ať už se jedná o mikropodnik s jediným majitelem, nebo korporaci s mnoha divizemi, všechny tyto podniky jsou závislé na vstupu materiálu, transformačním procesu a následné distribuci konečného produktu. Jako jedna z částí vystupující v tomto procesu je doprava a je nutné jak suroviny, tak celkově materiál někde uskladnit (vstupní materiál, nedokončenou výrobu a hotové výrobky). Kvůli požadavkům na dopravu je tedy potřeba využít dopravní prostředky a skladovací technologie či zařízení, stejně jako je potřeba metod pro ovládání a řízení těchto činností. Použití těchto technologií (především těch složitějších) často vede také k zaučení v oblasti provozu zařízení používaného ve výrobním procesu a nutnosti zvládnutí jeho oprav. Většina zařízení se také neobejde bez údržby, je tedy nutné mít informace o zařízení a dostupné vybavení, jako nástroje a nářadí, případně nějaké měřicí zařízení, které bude použitelné pro servis zařízení. Stejný podíl logistických operací může být požadován také v případě, že podnik zodpovídá za podporu následující po prodeji zařízení (poprodejní servis).

1.8 Logistická koordinace

Logistická koordinace je nespornou součástí logistických operací. Logistická koordinace se na rozdíl od logistických operací, které řeší pohyb materiálu do a po podniku a jeho uskladnění atd., zabývá identifikováním potřeb veškerých těchto log. činností. Stejně jako u logistických činností, identifikace nutnosti pohybů a skladování může být zabezpečována na základě systémového modelu firmy.

1.9 Cíle logistiky

Hlavním posláním logistiky je cílově zaměřené plánování a řízení materiálových toků a následně také revize jejich provádění s přihlédnutím k dosahovaným cílům. Veškeré jednotlivé procesy, které v logistice probíhají musí být provázány a sladěny. V celkovém nadhledu logistika prakticky zajišťuje principy neustálého toku materiálu zasahujícího do všech částí oběhu materiálu, výroby a následně také distribuce.

Jakýkoliv zásah provedeme v některém z jednotlivých kroků, bude mít v globálním výsledku za následek změnu investic, likvidity nebo výsledků výrobní organizace.

Jedná se o koncepci řízení, fungující od 50. a 60. let 20. století. Jednou z nejdůležitějších složek a úkolem všech manažerů je efektivní řízení lidských zdrojů, které se stává středobodem veškeré organizace. Na druhé straně nejdůležitějším výrobním vstupem, který podnik potřebuje se stává kvalifikovaná a spolehlivá pracovní síla.[6]

1.10 Manipulační jednotka

Manipulační jednotkou nazýváme veškeré materiály, které jsou schopné manipulace bez dodatečných úprav (může být zabalený, nebalený, svázaný, přepravovaný v dopravním prostředku atd.). S manipulační jednotkou, i když obsahuje více kusů materiálu, vždy nakládáme jako s jedním kusem. Stejně tak je možné považovat za přepravní jednotku také jakýkoliv materiál, který můžeme transportovat bez dodatečných úprav k přepravě. Termínem přepravní prostředek je poté myšlen technický prostředek (balení, korba automobilu, paleta a mnoho dalšího), který pomáhá vytvářet manipulační jednotku, případně jednotku přepravní a zjednodušuje manipulaci nebo přepravu. [7]

1.11 Prognózování poptávky

Prognózování poptávky je činnost závislá na co nejpresnějším odhadu budoucí poptávky. Když nejsou přesně známy atributy poptávky (může se jednat např. o nezávislou poptávku), je třeba být obezřetný a snažit se předvídat změny předtím než doopravdy nastanou. Je také důležité učit se z minulých chyb a snižovat omyly, jenž se staly v prognózách minulých na základě feedbacku, jaká byla prognóza a co se poté reálně stalo.

Pro prognózování poptávky se obecně používají dvě metody a to objektivní a subjektivní. Je velmi důležité mezi nimi rozpoznávat rozdíl.

Za nejčastější subjektivní metodu je považován takzvaný průzkum trhu, případně nejruznější prognózy prodeje. K těm se většinou využívají kvalifikované

odhady, které většinou poskytují lidé s dlouholetou praxí v oboru, případně jde o jakési tipování, jak by to mělo na základě nějakých předpokladů být.

Objektivní metody jsou nejčastěji založeny na matematice či statistice a vyhodnocují poptávku, která byla v minulých letech.

Jednotlivé metody je samozřejmě možné používat jednotlivě, avšak často je nejlepších výsledků docíleno právě kombinací obou těchto metod, tzn. kombinací objektivních i subjektivních prognóz. V případě stálého prostředí, které nepřipravuje mnoho změn je často nejlepší používat statistickou metodu, která bude analyzovat data z minulosti. Pohybujeme-li se ovšem v dynamickém prostředí častých změn, je dobrá kombinace se subjektivním vnímáním, například že se při předpokladu vstupu na nový trh nebo krachu hlavního konkurenta zvýší poptávka. [8]

1.12 Náklady na skladování

Řízením zásob se snažíme dosahovat požadované kvality služeb za akceptovatelnou cenu. Snažíme se v tomto případě balancovat mezi náklady na skladování a cenou, kterou odběratel či spotřebitel poskytuje za požadované služby, které musí být na stejné úrovni, která je sjednaná a kterou si přeje.

Hledaným cílem v této oblasti jsou nízké náklady na skladování a vysoká kvalita služby, která je poskytována. Zpravidla čím je vyšší objem zásob, tím je vyšší i cena služby. Je-li naopak skladováno málo věcí, náklady na skladování stejně tak jako úroveň služby budou nízké. Najít kýžený kompromis mezi hodnotami se snaží metody doplňování zásob.

Náklady na skladování jsou složeny z velkého množství nejrozličnějších aspektů, které zabředávají do mnoha aktivit a oddělení podniku. Některé z nich jsou jasně viditelné a identifikovatelné, ovšem velká část z nich může být nepozornému oku ukryta. Patří sem například následující položky: [9]

- náklady které stojí za zákaznickým servisem, ve kterých je například vyřizování objednávek, návrat zboží na reklamaci nebo ztráta příležitostí pro prodej, náklady na zasilání, případně balení zboží atd.,
- přepravní náklady, většinou související s místním nesouladem místa výroby a místa spotřeby. Tyto náklady jsou významně odvislé od

spotřeby, respektive objemu dodávky, vzdálenosti na kterou je dodávku přepravujeme, hmotnosti a tak dále,

- náklady samostatného skladování obsahují prakticky celý cyklus činností prováděných ve skladech (příjem zboží nebo materiálu, uskladnění, manipulaci po skladu, expediční činnost, případně i nakládku). Nejvíce jsou ovlivněny druhem skladovaného zboží (je rozdíl jestli budeme skladovat čerstvé ryby nebo železné tyče), výběrem místa pro skladování, počtem skladů a mnoha dalšími faktory,
- náklady na udržování zásob jsou z vysoké části ovlivněny objemem zásob. Jsou v nich započteny náklady kapitálu, který je v nich vázaný, pořizovací náklady zásob, pojištění zásob (před krádeží, znehodnocením, ztrátou atd.). [10]

1.13 Ideální množství skladovaných zásob

Hlavním úkolem určení ideálního množství skladovaných zásob je dostatečně pokrýt rozdíl mezi vstupy a výstupy při oddělení dodávky a poptávky. Tento jev nazýváme množství zásob. Jedná se o zásoby, které jsou určeny k běžné spotřebě.

Ve většině případů existuje také určitá pravděpodobnost, že se dodávka zpozdí nebo se s ní něco stane. Pro tento případ udržujeme pojistnou zásobu, která představuje zásobu na pokrytí spotřeby během dodací lhůty další dodávky.

Tento jev může nastat taky v obráceném smyslu a to že vznikne nejistota u poptávky. V tomto případě je třeba poskytnout dostatečné množství zásob až do následující dodávky. Toto se nazývá taktéž pojistná zásob pro pokrytí poptávky. [11]

1.14 Základní metody pro prostorové rozmístění pracovišť

Základním účelem metod pro prostorové rozmístění stanovišť je pomoci projektantovi vypočítat a rozvrhnout jednotlivá stanoviště, aby bylo dosaženo jejich ideálního rozmístění a v návaznosti na něm co nejvyšší plynulosti a přímosti materiálových toků. Kvůli nejrůznějším požadavkům a nárokům na rozmístění stanovišť ovšem většinou není řešení, které by se dalo označit za matematicky nebo graficky nejlépe vyřešitelné. Některé požadavky si dokonce odporují. Proto většina těchto metod

slouží spíše jako jisté vodítko, které může napovědět jak stanoviště rozmístit, ale většinou metoda nemá konečné slovo.

Při vytváření návrhu pracoviště je důležité také brát ohledy na to, že na pracovišti většinou pracují lidé a potřebují především bezpečné, ale ideálně také přehledné a příjemné prostředí, ve kterém se budou pohybovat. Vhodným rozmístěním a uspořádáním pracoviště minimalizujeme pohyby dělníků a umožníme jim pracovat jednodušeji, s větší produktivitou, rychleji a efektivněji. [12]

Klíčové pro nejvhodnější určení uspořádání prostoru ve výrobním procesu je především analýza materiálových toků, která nám umožňuje zjistit, kolik materiálu bude kde putovat a kde jsou štíhlá místa výroby.

1.14.1 Šachovnicová tabulka

Šachovnicová tabulka nám umožňuje sledovat toky materiálu jak mezi jednotlivými pracovišti uvnitř podniku, tak i podnikem a okolím. Analýzou těchto materiálových toků poté jednoduše zjistíme, mezi kterými pracovišti se pohybuje nejvíc materiálu a můžeme je na základě těchto poznatků umístit co nejbližše sobě.

1.14.2 Trojúhelníková metoda

Podobně jako Šachovnicová metoda funguje i trojúhelníková metoda na principu nejsilnějších materiálových toků mezi jednotlivými pracovišti. Ty, mezi kterými jsou největší materiálové toky sdružuje k sobě tak, aby byly co nejbližše. Zároveň také navrhuje, jaké manipulační prostředky budou mezi jednotlivými stanovišti používány.

1.14.3 Metoda souřadnic

Tato metoda se používá převážně pro umístění skladu a pracuje na principu přidělení souřadnic, které řadí pracoviště do souřadnicové sítě, podle množství materiálu proudícího mezi nimi. [13]

2 O firmě

2.1 Základní údaje

Název: Českomoravský štěrk, a.s. - kamenolom Bělkovice

Sídlo provozovny: Bělkovice - Lašťany

Právní forma podnikání: Akciová společnost

IČO: 255 02 247

Českomoravský štěrk, a.s. je stejně jako společnost Českomoravský beton, a.s., dceřinou společností společnosti Českomoravský cement a.s., která spadá do silné nadnárodní skupiny HeidelbergCementgroup, která patří mezi přední výrobce cementu, transportbetonu a drceného kameniva na území České republiky.

Aktuálně na území České republiky Českomoravský štěrk a.s. provozuje 12 kamenolomů a 7 štěrkopískoven a na dvou prodejních terminálech nabízí široké spektrum frakcí kameniva použitelných v mnoha odvětvích stavebního průmyslu.

Většina provozoven je rozmístěna na Moravě, v jižních a východních Čechách ale jedna štěrkopískovna je také na Slovensku.

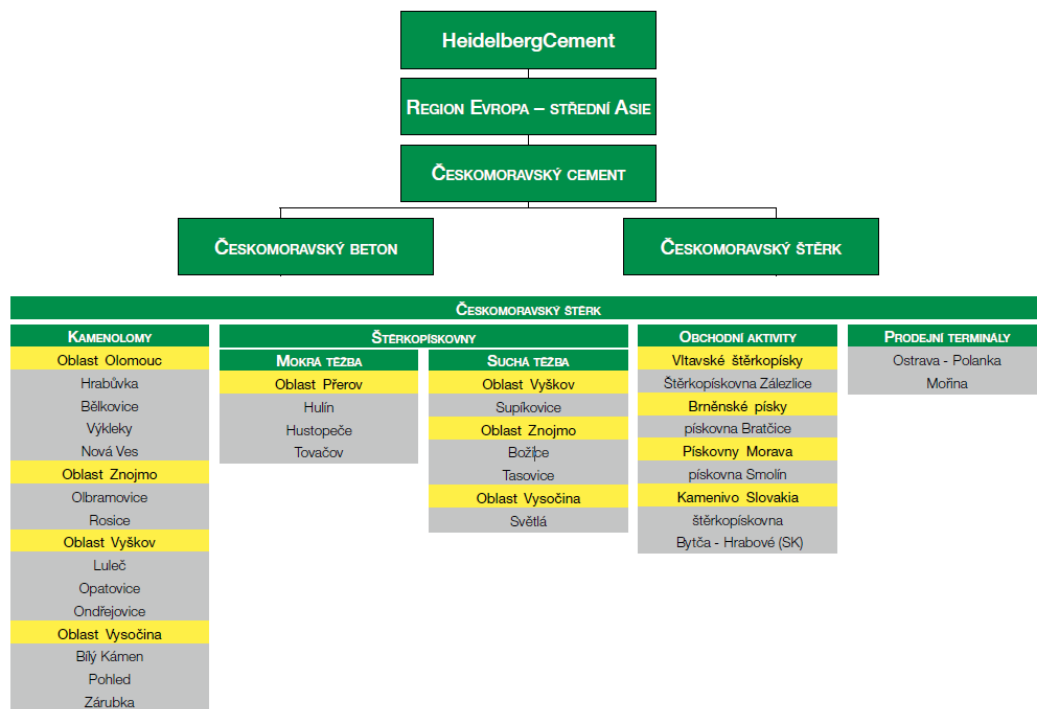
Společnost má 50 000 kusů akcií na jméno ve jmenovité hodnotě 10 000 Kč, které nejsou veřejně obchodované a aktuálně jediným akcionářem je Českomoravský cement a.s., pod který Českomoravský štěrk a.s. spadá. Vlastní kapitál firmy byl v roce 2006 navýšen z původního 1 000 000 Kč o 499 000 000 Kč na aktuálních 500 000 000 Kč.

2.2 Organizační struktura

Česká republika spadá v Heidelbergcementgroup do oblasti Evropa - střední Asie. V České republice je organizačně nejvýše společnost Českomoravský cement a.s., pod který spadají dceřiné společnosti Českomoravský beton a.s. a Českomoravský štěrk a.s.. Českomoravský štěrk má dále výrobní provozovny, které můžeme rozdělit několika kategorií.

Kamenolomy, které se nachází v Hrabůvce, Bělkovicích - Lašťanech, Výklekách, Nové Vsi, Olbramovicích, Rosicích, Luleči, Opatovicích, Ondřejovicích, Bílém kameni, Pohledu a Zárubce, štěrkopískovny se suchou těžbou v lokalitách

Supíkovice, Božice, Tasovice a Světlá a šterkopískovny s mokrou těžbou v Hulíně, Hustopečích a Tovačově. [14]



Obrázek 1: Organizační struktura (Zdroj: interní podnikový dokument)

3 POPIS VÝROBY V PROVOZOVNĚ BĚLKOVICE - LAŠTANY



Obrázek 2: Provozovna Bělkovice - Laštany (Zdroj: vlastní)

3.1 Systém výroby

Těžební průmysl má oproti mnoha jiným jednu nespornou výhodu a tou je, že odpadá celé odvětví nákupu surovin či materiálu pro výrobu. Ne že by snad suroviny byly zadarmo, ale v momentě, kdy se podnik stane majitelem pozemku a dostane veškerá potřebná povolení pro těžbu, má na několik let prakticky neomezené množství vstupní suroviny, kterou poté dle potřeby může spotřebovávat.

Jediné, co pro to musí udělat, je surovinu zpracovat do podoby, kdy je možno ji převézt a zapojit do výroby. V povrchových kamenolomech se tato část výroby řeší clonovým odstřelem.

3.1.1 Clonový odstřel

Při výrobě drceného kameniva vše začíná u skály, která slouží jako výchozí zdroj materiálu pro výrobu. Aby bylo možné z ní oddělit kameny, které se později budou moci zpracovat, využívá se takzvaných clonových odstřelů. Tato operace spočívá v navrtání horizontálních a vertikálních děr do skály, ke kterým se používá velká

mobilní vrtačka a jsou až 20 metrů hluboké. Následně, když jsou všechny díry správně navrtané, začnou se plnit trhavinou, ať už v granulované či balené podobě a poté jsou vrty utěsněny, aby tlak z výbuchu utrl skálu. Při celém procesu figuruje jako hlavní osoba střelmistr, který dohlíží, aby bylo trhaviny ve všech vrtech správné množství a aby následná exploze, kterou na dálku odstartuje, proběhla jak má. Přílišné množství trhaviny či špatně rozvržené vrty by mohly mít za následek zbytečně velké roztržení skály a zvýšený rozptyl odtržených kamenů, které by mohly poškodit vybavení kamenolomu nebo naopak, by se skála mohla utrhnout ve zbytečně velkých kusech, které by se nedaly nakládat na auta, převážet k dalšímu zpracování a bylo by nutné je znovu rozstřelovat na menší kousky případně rozdělovat na části hydraulickými sbíječkami. Poté, když je odstřel úspěšný, je materiál připraven k dalšímu zpracování.

3.1.2 Systém zpracování materiálu

Po clonovém odstřelu je materiál nakládán na nákladní auta, která jej dovážejí do takzvané násypky. Násypka je vstupní část systému strojů, který poté kameny štěpí na menší kousky. Ty po pásových dopravnících pokračují přes systém třídičů, ve kterých jsou síta a drť je tříděna na jednotlivé frakce, které končí v silech či na dočasných skládkách, odkud jsou poté převáženy na skládky trvalé.

3.2 Doprava materiálu po lomu

Veškerá doprava materiálu mimo systém drtičů, kde fungují pásové dopravníky je zajišťována většími či menšími nákladními auty, která jsou schopná najednou odvézt mezi dvaceti a čtyřiceti tunami materiálu. K nakládání materiálu na auta slouží převážně bagry a nakladače, kterých je v lomu několik ať už pásových či kolových. V případě převozu materiálu ze sila je možnost sypat frakce na auta přímo ze sila.

4 PLÁNOVÁNÍ VÝROBY

Systém plánování v podniku funguje kombinací objektivních a subjektivních metod. Je založen na statistické analýze prodejů v minulých letech v kombinaci s předem nasmlouvanými kontrakty pro následující období.

Jelikož většina materiálů jde do stavebního průmyslu, je odbyt závislý na situaci ve stavebnictví. Plán výroby se třikrát ročně aktualizuje podle aktuální situace, protože stavební projekty jsou často závislé na dotacích z nejrůznějších fondů a často se může stát, že i když je objednávka předem domluvená, vlivem neschválení dotace se může zrušit a naopak podniky které mají stavební projekty rozjednané dotaci dostanou a potřebují poté odebrat větší množství materiálu. Z tohoto důvodu je nutné udržovat skladové zásoby ve výši dostačující pokrytí těchto dodatečných prodejů. Kvůli výše uvedeným faktům nelze přesně vyčíslit, kolik procent zakázek firmy tvoří předem domluvené zakázky a kolik naopak dodatečné prodeje.

Nevýhodou také je, že není možné vyrábět pouze jednu frakci, u které firma ví, že je například připravena pro některou z velkých objednávek. Výrobní linka totiž neumožňuje výrobu pouze jednotlivých frakcí, ale vždy z výroby jde několik frakcí dodatečných. Tento fakt způsobuje, že při výrobě většího množství určité frakce pro některou zakázku, se vždy vyrobí více dodatečných frakcí, než je třeba a může nastat problém s jejich uskladněním.

5 SYSTÉM SKLADOVÁNÍ

5.1 Skládky

5.1.1 Dočasné skládky

Dočasné skládky slouží jako mezisklady mezi výrobou a sklady hotových výrobků. Materiál v nich uložený následně může skončit dvěma způsoby. První a ve většině případů používaný způsob je expedice materiálu na sklad hotových výrobků kde je připraven k následnému prodeji. V druhém případě je materiál znovu převážen do násypky k opětovnému zpracování. Tento systém se používá v případě, že má podnik větší zakázku na výrobu určité frakce kterou potřebuje pokrýt a materiál, který je vyrobený v meziskladu aktuálně nepotřebuje.

5.1.2 Trvalé skládky

Veškerý vyrobený materiál, který v této podobě prakticky představuje zboží je skladován na skládkách které jsou přímo v areálu kamenolomu a slouží jak ke skladování, tak k přímé expedici jako distribuční místo zákazníkům. Vzhledem ke skladovanému materiálu skládky nekladou žádné nároky na ukrývání přes povětrnostními podmínkami a díky tomu, že jsou na soukromém pozemku který patří firmě, je jediným nákladem jejich osvětlení při snížené viditelnosti, která může nastat například v zimních měsících.

5.1.3 Doprava materiálu na skládky

Materiál je na skládky dodává prakticky dvěma způsoby:

- jednodušším případem je doprava materiálu na trvalé skládky vysoké až několik desítek metrů zajištěna tím způsobem, že auto, na které je z dočasného skladu naložen, či ze sila nasypán materiál, vyjede na etáž, která se nachází nad skládkou, zacouvá k okraji etáže a vysype dotyčnou frakci dolů na skládku.



Obrázek 3: Navážení na skládku (Zdroj: vlastní)

- složitější případ potom nastává v momentě, kdy je skládka umístěna v místě, kde není možné na ni materiál sypat z horní etáže. Potom je nutné materiál navážet autem dolů a nakladačem nahrnovat nahoru, čímž zbytečně vznikají další náklady na lidskou práci řidiče a na naftu spotřebovanou k přehrnování materiálu. Navíc je potřeba s nakladačem, který by měl většinu času sloužit k nakládání materiálu na auta zákazníků v centrální části kamenolomu přejíždět do vyšších etáží, případně používat nakladač druhý, kde vznikají náklady na dalšího řidiče.

6 ROZLOŽENÍ KAMENOLOMU

Kamenolom je neformálně rozdělen na dvě části. Centrální, která je v úrovni veřejné příjezdové komunikace a nachází se v ní všechny stroje, váha, která slouží ke kontrole, kolik materiálu bylo naloženo na auto zákazníka, některé skládky, kanceláře a sociální zázemí a skalnatou část s pěti etážemi, které ční nad stroji v centrální části kamenolomu a jsou tvořeny římsami na skále, širokými až několik desítek metrů, ze kterých se odstřeluje kámen a vozí do násypky pro další zpracování.

6.1 Podnikové dopravní komunikace

"Bláto nebo prach." To byla první reakce vedoucího provozovny když jsem se zeptal, jaký je v kamenolomu povrch. Díky vysoké prašnosti, která v lomu v suchých dnech panuje je celý povrch včetně cest pokrytý vrstvou jemného šedého prachu, který, když je mokro, opravdu připomíná bláto. Tento materiál je v celé centrální části kamenolomu, ve kterém jsou sila a dočasné skládky. Do vyšších etáží kamenolomu vedou poměrně strmé cesty se sklonem až 12% a šířkou ve většině případů na jedno nákladní auto, které jsou tvořeny několika způsoby. První způsob je úprava původního terénu, ve kterém se buldozerem upraví terén do požadovaného sklonu a šířky, aby se terén dal využívat jako komunikace.

Druhou možností je využít tzv. odkrývky, což je horní část půdy, která se musí odstranit předtím, než je možné začít s těžbou na nových místech. Tato vrstva je pro kamenolom nepotřebnou a v případě jejího nevyužití se bude jednat o odpadní materiál. Díky tomu se začala s oblibou používat k navážení na místa, kde mají vzniknout cesty a sloužila k vyrovnávání terénu.

Třetí způsob se využívá především v místech, kde cestě překáží skála a musí být odstraněna odstřelem. Rubanina z odstřelu je zpracována jako materiál pro výrobu drceného kameniva a zbývající nerovnosti se dorovnají násypem odkrývky, případně písku.

6.1.1 Problémy dopravních komunikací

Problémy s komunikacemi nastávají jak v letních, tak v zimních měsících. Jelikož se kamenolom nachází v podhůří Jeseníků, je zde poměrně rozmanité počasí, od

suchých prашných dní až po série dní deštivých, kdy několik dní v kuse prší. Při deštivých dnech se všudypřítomný prach mění na bláto a nastávají problémy se sjízdností. Dvojnásob to potom platí v zimních měsících, kdy napadne sníh, případně bláto zmrzne.

Zhoršenou sjízdnost pociťují především nákladní auta zákazníků s návěsy, certifikovaná pro silniční provoz, která mají nižší silniční vzorek a jezdí si pro materiál, který je pro ně expedován ze skládek nacházejících se ve vyšších etážích kamenolomu. Problém může nastat jak cestou nahoru, kdy auta s návěsem a poháněnou pouze jednou nápravou tahače mohou začít hrabat a následně musí kvůli nemožnosti pokračovat v cestě nahoru, couvat celou cestu dolů, tak v případě cesty dolů, kdy jsou plně naložená a auto tlačí z kopce jak váha auta s návěsem, tak celý jeho náklad. V tomto může vzniknout problém s brzděním a vzniká riziko smyku v nejhorším případě ukončeného sesunem automobilu ze srázu (což se naštěstí v historii kamenolomu zatím nestalo).

Dalším problémem jsou střety automobilů zákazníku s nákladními auty pracujících v kamenolomu. I když jsou v drtivé většině případů komunikace přehledné a je vidět z jednoho konce na druhý (z horní etáže celá cesta dolů a naopak), v situaci, kdy chce jet jedno z aut dolů a druhé nahoru, jedno z nich musí zbytečně čekat, než druhé vyjede a až poté může pokračovat v cestě.

7 DOPRAVA MATERIÁLU DO VÝROBY A JEJÍ NÁKLADY

Náklady na přípravu a převoz rubaniny, která je základním materiálem pro výrobu drceného kameniva, získává se odstřelem a je dále převážena nákladními auty na začátek systému drtičů v této práci záměrně rozvádět nebudu. Jsou to náklady, které není možné ušetřit úpravou logistického systému.

Aspekt, který je ovlivňuje je cena trhaviny, přípravy a provedení odstřelu, kterou může ovlivnit jedině člověk, který jedná s externí firmou a to pouze vyjednávací silou.

Vzhledem k tomu, že je v kamenolomu potřeba udržovat určitá struktura etáží, je také nutné clonové odstřely systematicky plánovat na různých místech v kamenolomu a v různých vzdálenostech od násypky. Není tedy v tomto směru možné zkrátit vzdálenosti dovozů nebo optimalizovat logistický systém v této části podniku, čímž by se snížily náklady na dopravu rubaniny do výroby.

8 ANALÝZA NÁKLADŮ NA DOPRAVU MATERIÁLU Z VÝROBY NA SKLÁDKY PŘI AKTUÁLNÍM STAVU

8.1.1 Kalkulace nákladů na palivo pro přepravu frakcí

Materiál je z výrobní linky na skládky přepravován čtyřnápravovým nákladní vozidlem značky Man, které má nosnost 25 tun. V roce 2013 bylo celkově vyrobeno 250 992,6 tun drceného kameniva, ale díky prodejům přímo z výroby a spotřebě pro vlastní účely bylo z výrobní linky na skládky dovezeno v konečném důsledku pouze 190 913 tun materiálu. Množství jednotlivých frakcí, které bylo v roce 2013 uskladněno najdeme v tabulce 1.

Tabulka 1: Aktuální uskladnění frakcí

Název frakce	Uskladněno ročně [t]	Vzdálenost skládky [m]
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	8 089,78	560,00
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	2 699,98	460,00
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	25 974,54	350,00
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	25 096,22	330,00
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	18 587,21	290,00
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	5 583,26	260,00
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	10 290,74	250,00
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	13 407,86	210,00
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	43 908,22	190,00
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	14 619,82	170,00
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	839,71	170,00
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	20 817,43	90,00
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	17,59	70,00
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	980,64	60,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Nákladní Man při této příležitosti absolvoval 7642 vývozů, najel 3 864,72 km a spotřeboval 8 146 litrů nafty. Počet vývozů byl vypočítán jako podíl hmotností jednotlivých uskladněných frakcí a velikosti manipulační jednotky (25 t). Vzda lenost bylo poté možné vypočítat vynásobením počtu odvozů a vzdáleností skládek. V tabulce 2 jsou zobrazeny údaje pro jednotlivé frakce.

Tabulka 2: Ujeté vzdálenosti

Název frakce	Počet odvozů za rok	Celková vzdálenost [m]
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	324	362 880,00
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	108	99 360,00
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	1039	727 300,00
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	1004	662 640,00
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	744	431 520,00
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	224	116 480,00
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	412	206 000,00
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	537	225 540,00
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	1757	667 660,00
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	585	198 900,00
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	34	11 560,00
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	833	149 940,00
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	1	140,00
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	40	4 800,00
Celkem	7 642,00	3 864 720

Zdroj: Vlastní zpracování

Budeme-li chtít vztáhnout spotřebu nafty k přepravní jednotce, kterou bylo 25 tun, dostaneme se podílem celkové vzdálenosti a celkové spotřeby nafty na hodnotu 2,11 litru na kilometr, který potom ve finančním vyjádření vyjde na 59,02 Kč. Pro náklady na palivo na převoz jednotlivých frakcí se poté vzhledem k počtu odvozů a přepravní vzdálenosti, dostáváme k hodnotám uvedeným v tabulce 3.

Tabulka 3: Náklady na naftu pro převoz frakcí

Název frakce	Spotřeba nafty [l]	Cena nafty [Kč]
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	764,37	21 402,45
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	210,84	5 903,60
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	1533,46	42 937,01
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	1396,90	39 113,26
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	908,96	25 450,79
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	245,35	6 869,92
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	433,92	12 149,76
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	474,90	13 297,26
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	1406,84	39 391,64
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	419,39	11 743,04
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	24,64	689,82

Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	316,06	8 849,74
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	0,24	6,61
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	10,11	283,10
Celkem	8 146,00	228 088,00

Zdroj: Vlastní zpracování

Při průměrné ceně nafty 28 Kč/l byly po roznásobení tedy za rok 2013 náklady na palivo na přepravu materiálu z výroby na skládky 228 088 Kč.

8.1.2 Kalkulace nákladů na řidiče Manu

Náklady na dopravu materiálu z výroby na skládky jsou složeny nejen z nákladů na pohonné hmoty do používaných strojů, nicméně se skládají také z ceny času, který musí být v rámci mzdy proplacen řidiči nákladního automobilu. Celkově bylo při maximální povolené rychlosti pohybu motorových vozidel po kamenolomu (což je 20 km/h) v roce 2013 při převozech na skládky spotřebováno 193,43 hodin práce. Tato hodnota byla vypočítána jako součet časů odvozů pro jednotlivé frakce, které byly vypočítány jako podíl najetých metrů při odvozech a přepravní rychlosti. Při nákladech na hodinu práce ve výši 130 Kč, dají dohromady 25 145,83 Kč. Mzdové náklady na řidiče pro převoz jednotlivých frakcí najdeme v tabulce 4.

Tabulka 4: Náklady na řidiče Manu

Název frakce	Spotřeba času [h]	Náklady na lidskou práci [Kč]
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	18,16	2 361,08
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	4,97	646,49
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	36,40	4 732,18
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	33,17	4 311,47
Přír. kamenivo DK 32/63 (BI) Bělkovice	21,60	2 807,69
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	5,83	757,88
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	10,31	1 340,34
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	11,29	1 467,48
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	33,42	4 344,13
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	9,95	1 294,14
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	0,58	75,22
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	7,50	975,59
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	0,01	0,91

Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	0,24	31,23
Celkem	193,43	25 145,83

Zdroj: Vlastní zpracování

8.1.3 Kalkulace nákladů na nakladač

Dohrnování frakcí na skládky, které se nedají navážet z horních etáží probíhá za pomoci nakladače Volvo L 120 C, který průměrně spotřebuje 12,68 litrů nafty na jednu motohodinu. Jedná se konkrétně o frakce DK 0/2, DK 4/8, DK 11/16 a DK 8/11.

Dle propočtů založených na době dohrnování jedné manipulační jednotky (1 min), počtu manipulačních jednotek, hodinové spotřebě nafty a její ceně bylo možné zjistit náklady na palivo do nakladače, z čehož pro jednotlivé frakce vycházejí hodnoty uvedené v tabulce 5.

Tabulka 5: Náklady na naftu do nakladače

Název frakce	Práce nakladače [h]	Spotřebovaná nafta [l]	Náklady [Kč]
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	1,80	22,82	639,07
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	13,88	176,04	4 929,14
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	0,02	0,21	5,92
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	0,67	8,45	236,69
Celkem	16,37	207,53	5 810,82

Zdroj: Vlastní zpracování

8.1.4 Kalkulace nákladů na řidiče nakladače

Stejně jako se cena dopravy na skládky skládala ze součtu nákladů na naftu do nákladního auta a nákladů na řidiče i nakladač potřebuje člověka který jej bude obsluhovat. Při ceně lidské práce 130 Kč na hodinu které roznásobíme dobou práce, tedy náklady na mzdu řidiče nakladače pro jednotlivé frakce budou znázorněny v tabulce 6.

Tabulka 6: Náklady na řidiče nakladače

Název frakce	Lidská práce [h]	Lidská práce [Kč]
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	1,80	234,00
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	13,88	1 804,83
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	0,02	2,17
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	0,67	86,67
Celkem	16,37	2 127,67

Zdroj: Vlastní zpracování

8.2 Celkové náklady na dopravu jednotlivých frakcí na skládky

Celkové náklady na dopravu materiálu z výroby na skládky jsou tedy tvořeny náklady na provoz Manu dopravujícího materiál na skládky a jeho řidiče a nakladače dohrnujícího některé frakce na skládkách kde se nedá sypat materiál shora, plus náklady na jeho řidiče. Tabulka 7 ukazuje pohromadě veškeré náklady, které jsou vynakládány na dopravu frakcí z vyústění výroby na sklady hotových výrobků, rozdělené podle jednotlivých frakcí které byly v roce 2013 vyrobeny.

Tabulka 7: Celkové náklady při aktuálním systému skladování

Název frakce	Náklady na naftu do Manu [Kč]	Náklady na řidiče Manu [Kč]	Náklady na naftu do nakladače [Kč]	Náklady na řidiče nakladače [Kč]	Celkem [Kč]
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	21 402,45	2 361,08	-	-	23 763,53
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	5 903,60	646,49	639,07	234	7 423,16
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	42 937,01	4 732,18	-	-	47 669,19
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	39 113,26	4 311,47	-	-	43 424,73
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	25 450,79	2 807,69	-	-	28 258,48
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	6 869,92	757,88	-	-	7 627,80
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	12 149,76	1 340,34	-	-	13 490,10
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	13 297,26	1 467,48	-	-	14 764,74
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	39 391,64	4 344,13	-	-	43 735,77
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	11 743,04	1 294,14	-	-	13 037,18
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	689,82	75,22	-	-	765,04
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	8 849,74	975,59	4 929,14	1 804,83	16 559,30
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	6,61	0,91	5,92	2,17	15,61
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	283,1	31,23	236,69	86,67	637,69
Celkem	228 088,00	25 145,83	5 810,82	2 127,67	261 172,32

Zdroj: Vlastní zpracování

9 ZÁVĚR ANALÝZY

Z analýzy logistické koncepce vyplývá, že logistický řetězec v daném podniku se skládá ze třech částí.

V první části je třeba materiál po odstřelu převézt do samotné výroby. Z důvodu potřeby udržovat předem danou strukturu etáží, při jejímž porušení by mohlo být znemožněno těžit v některých částech lomu, není možné na této části řetězce provádět změny, které by vedly k úspoře nákladů. V krizovém případě, kdyby se podnik dostal do finančních problémů případně jiné nepříjemnosti, kvůli kterým by potřeboval šetřit tyto náklady, je možné krátkodobě rubaninu dovážet z bližších etáží, nicméně v dlouhodobém horizontu bude stejně poté nutné materiál těžit i v etážích vzdálenějších a tudíž je nemožné v dlouhodobém měřítku ušetřit náklady spojené se zásobováním výroby. Jediným možným dopravním prostředkem, který připadá v této části výroby v úvahu jsou používané nákladní automobily. Kvůli častým clonovým odstřelům se neustále mění podoba a rozložení jednotlivých etáží a není možné nainstalovat například pásové dopravníky ani žádný jiný systém, který by byl nainstalovaný dlouhodobě v jednom místě, jako například v centrální části lomu mezi jednotlivými stroji zajišťujícími výrobu.

Část druhá je systém napevno postavených strojů, které vyrábí jednotlivé frakce. Pásové dopravníky, které zajišťují přepravu mezi jednotlivými stroji jsou prakticky jediným vhodným řešením, které pro tento systém existuje. Vzhledem k tomu, že vedou nad zemí, je možné pod nimi projíždět nákladními auty jak zaměstnanců lomu, tak zákazníků a nikomu tím nepřekáží. Co se týče jejich rozložení, vedou v přímých trasách z jednoho stroje do dalšího a v konečném stádiu hotové frakce dovezou až do sila, ze kterého se potom dále přesunují na skládky. Tento systém je prakticky v nejlepším možném rozložení, které snižuje náklady na minimum a zároveň je to nejefektivnější řešení, jak materiálové toky mezi jednotlivými stroji zprostředkovat.

Třetí část, kterou se zabývá převážná část této bakalářské práce, spočívá v převezení a uskladnění vyrobených frakcí. Jedná se o dopravu ze sila na trvalé skládky, ze kterých je materiál expedován zákazníkům. V tomto procesu bylo nalezeno několik zásadních problémů, jejichž vyřešením bude pravděpodobně možné ušetřit podniku velkou část nákladů.

Z analýzy je zřejmé, že jednotlivé skládky nejsou v optimálním rozvržení. Některé frakce, kterých je vyráběno mnohonásobně více než jiných jsou převáženy a skladovány zbytečně daleko od výroby a tím zvyšují náklady na přepravu. Například dvě frakce, kterých je vyráběno největší množství, přírodní kamenivo DK 0/8 v celkové produkci s podílem 17 % a přírodní kamenivo DK 0/2 zastoupeno 14ti procenty, jsou dováženy průměrně dvakrát dále než zbytek frakcí.

Z hlediska bezpečnosti se ukázaly jako největší problém střety nákladních automobilů zákazníků s automobily pracujícími v kamenolomu. Z analýzy vyplynulo, že většina cest které provozovnou vedou jsou široké pouze na jedno nákladní auto a střety protijedoucích aut mohou být poté problémem, především v případě, kdy jsou obě auta plně naložená a mají delší brzdné dráhy. Tento fakt může podpořit také častá snížená sjízdnost strmých cest v důsledku bláta vytvořeného v deštivých dnech nebo námrazy v zimních měsících.

Druhým hlavním problémem v oblasti bezpečnosti provozu je expedice zboží zákazníkům ze skladů ve vyšších etážích kamenolomu. Jak už bylo dříve řečeno, v důsledku občasných zhoršených podmínek výjezdu (bláto, námraza), mohou mít zákazníci, s auty povětšinou používajícími silniční pneumatiky, problémy jak s výjezdem na vyšší etáž, tak poté při plném naložení s brzděním při sjezdech zpět do nižších etáží.

Tyto problémy se budu snažit v následujících kapitolách vyřešit ve dvou variantách, kde první bude s aktuálním územním plánem kamenolomu a ve druhé budou navrženy změny, které by mohly dopomoci ke zlepšení aktuální situace.

10 NÁVRH ŘEŠENÍ

V rámci vlastního řešení se zaměřuji dle přání firmy převážně na část logistického systému, která zahrnuje systém skládek hotových frakcí, dopravy materiálu na ně a také zvýšení bezpečnosti provozu v této souvislosti.

Vzhledem k návrhu změnit územní plán dvou nejnižších etází kamenolomu, který jsem konzultoval s vedoucím provozovny a ten mu byl nakloněn, je návrh na zlepšení logistické koncepce ve dvou variantách.

První varianta počítá se zachováním aktuálního rozložení veškerých skládek, pouze s přihlédnutím k jinému rozmístění skladů jednotlivých frakcí, varianta druhá naopak počítá s odstřelem jisté části skály a přináší kromě úspory nákladů také dříve zmíněné zvýšení bezpečnosti.

Ve vlastních návrzích řešení tedy konkrétně hledám ideální rozmístění skladů, porovnávám aktuální stav se svými návrhy, porovnávám náklady na převoz jednotlivých frakcí které má podnik při aktuálním rozložení se svými návrhy a počítám celkovou finanční a časovou úsporu po aplikaci vlastních návrhů oproti aktuálnímu stavu.

11 VARIANTA I - NÁVRH ŘEŠENÍ PŘI ZACHOVÁNÍ AKTUÁLNÍHO ÚZEMNÍHO PLÁNU

Jak jsem psal dříve, jedna z variant návrhu řešení počítá s ponecháním skladů hotových frakcí na svých místech.

Vycházím z údajů, které jsem z firmy dostal a to konkrétně:

- propůjčenou mapu územního plánu, ze které je možné určit vzdálenosti jednotlivých skladů od sila, které je výchozím místem veškeré produkce hotových frakcí
- roční produkce jednotlivých frakcí, které podnik vyrobil a část z nich také uskladnil v roce 2013
- celkové spotřeby nafty za rok 2013 v nákladním automobilu sloužícímu k přepravě frakcí na skládky a tonáž kterou uveze
- hodinové spotřeby nafty nakladače a jeho efektivnost při dohrnování
- průměrné ceny, za kterou byla nakupována nafta
- mzdy řidičů
- maximální rychlosti v kamenolomu.

11.1.1 Uspořádání frakcí podle vzdálenosti

Díky znalosti vzdáleností jednotlivých skládek jsem mohl přiřadit jednotlivé frakce k uložení do skládek, které by pro ně byly nejvhodnější. Frakce, kterých se vyrobilo nejvíce, byly přiřazeny ke skládkám, které jsou nejbližší vyústění výrobní linky a naopak, jak ukazuje tabulka níže.

Celkové množství odvezeného materiálu je tedy stejné jako v analýze aktuálního stavu, tzn. 190 913 tun. Jednotlivé frakce seřazené podle vzdálenosti jsou zobrazeny v tabulce 8.

Tabulka 8: Varianta I - Vzdálenost jednotlivých frakcí

Název frakce	Vzdálenost [m]	Ročně uskladněno [t]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	560	17,59
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	460	839,71
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	350	980,64
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	330	2 699,98

Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	290	5 583,26
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	260	8 089,78
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	250	10 290,74
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	210	13 407,86
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	190	14 619,82
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	170	18 587,21
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	170	20 817,43
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	90	25 096,22
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	70	25 974,54
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	60	43 908,22

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro názornost přesunů jsem jednotlivé skládky od nejvzdálenější po nejbližší konci výroby označil písmeny A-N a v následující tabulce je zachyceno, jak se jednotlivé frakce přesunou z aktuálního uspořádání na svá nová místa.

Tabulka 9: Varianta I - Přesuny frakcí

Označení skládky	Aktutálně skladovaná frakce	Frakce skladovaná při novém rozvržení
A	Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice
B	Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice
C	Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice
D	Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice
E	Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice
F	Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice
G	Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice
H	Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice
I	Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice
J	Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice
K	Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice
L	Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice
M	Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice
N	Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice

Zdroj: Vlastní zpracování

Se znalostí množství vyrobených jednotlivých frakcí, vzdáleností skládek a faktem, že nákladní Man uveze 25 tun materiálu je možné spočítat, že v novém rozložení skládek Man absolvuje 7642 vývozů, při kterých najede 2 157,12 km. Počet odvozů a najeté metry pro jednotlivé frakce jsou zobrazeny v tabulce 10.

Tabulka 10: Varianta I - Ujeté vzdálenosti

Název frakce	Počet odvozů	Ujetá vzdálenost [m]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	1	1120
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	34	31280
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	40	28000
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	108	71280
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	224	129920
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	324	168480
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	412	206000
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	537	225540
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	585	222300
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	744	252960
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	833	283220
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	1004	180720
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	1039	145460
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	1757	210840
Celkem	7642	2157120

Zdroj: Vlastní zpracování

11.1.2 Kalkulace nákladů na palivo pro přepravu frakcí

Při novém uspořádání skládek se oproti aktuálnímu stavu, který v provozovně je, zásadně mění náklady na prevoz jednotlivých frakcí. Se znalostí celkového počtu litrů nafty spotřebované za rok 2013 pro prevoz frakcí a vypočítané celkové vzdálenosti, kterou nákladní Man za rok urazil je vypočítána spotřeba nafty, kterou Man spálí na přepravu 25t materiálu na vzdálenost jednoho metru a to konkrétně 0,002107785 litru. V návaznosti na tuto hodnotu poté není těžké vypočítat náklady na přepravu přepravní jednotky (25t) na 1m, kde dostáváme hodnotu 0,059017988 Kč a následně pouze touto hodnotou vynásobit jednotlivé vzdálenosti skládek od konce výroby. Tabulka níže zobrazuje spotřebu nafty pro prevoz jednotlivých frakcí a v souvislosti na ní také náklady, které je potřeba pro nakoupení nafty vynaložit. V následující tabulce se počítalo s podnikem udanou hodnotou 28 Kč na litr nafty.

Tabulka 11: Varianta I - Náklady na naftu pro převoz frakcí

Název frakce	Spotřeba nafty [l]	Náklady na naftu [Kč]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	2,36	66,10
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	65,93	1 846,08
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	59,02	1 652,50
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	150,24	4 206,80
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	273,84	7 667,62
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	355,12	9 943,35
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	434,20	12 157,71
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	475,39	13 310,92
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	468,56	13 119,70
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	533,19	14 929,19
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	596,97	16 715,07
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	380,92	10 665,73
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	306,60	8 584,76
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	444,41	12 443,35
Celkem	4 546,75	127 308,88

Zdroj: Vlastní zpracování

11.1.3 Kalkulace nákladů na řidiče Manu

Náklady na lidskou práci jsou vypočteny z hodinové mzdy řidiče nákladního automobilu převážejícího frakce na skládky při povolené rychlosti 20 km/h a z důvodů lepší vypovídající hodnoty je v nich započtena pouze doba jízdy, stejně tak jako v analýze aktuálního stavu. Spotřeba času je vypočtena převedením km/h na m/s, a následně je vzdálenost skládky od konce výroby vydělena rychlostí pohybu automobilu (5,5 m/s). Výsledek v sekundách poté stačí převést na hodiny abychom dostali spotřebu času a vynásobit hodinovými náklady, abychom dostali náklady na lidskou práci. Počítá se s nákladem 130 Kč/h a v tabulce 12 jsou náklady propočteny ve vztahu k jednotlivým frakcím.

Tabulka 12: Varianta I - Náklady na řidiče Manu

Název frakce	Spotřeba času [h]	Náklady na lidskou práci [Kč]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	0,06	7,29
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	1,57	203,52
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	1,40	182,18
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	3,57	463,78
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	6,50	845,33
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	8,43	1 096,22
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	10,31	1 340,34
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	11,29	1 467,48
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	11,13	1 446,40
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	12,66	1 645,89
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	14,18	1 842,77
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	9,05	1 175,86
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	7,28	946,44
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	10,55	1 371,83
Celkem	107,96	14 035,32

Zdroj: Vlastní zpracování

11.1.4 Kalkulace nákladů na nakladač

V této variantě řešení bude opět potřeba použít k dohrnování frakcí na některých skládkách nakladač. Oproti aktuálnímu stavu který v provozovně je se bude dohrnovat jen na třech z aktuálních čtyřech dohrnovaných skládek, nicméně kvůli reorganizaci skládek se bude dohrnovat větší množství. Opět bude používán stejný nakladač Volvo L 120 C. Z dostupných informací víme, že nakladač je schopný dohrnout jednu přepravní jednotku za jednu minutu. Podle počtu přivezených dopravních jednotek poté můžeme prostým převedením minut na hodiny dostat dobu práce, kterou bude nakladač pracovat a díky informaci o hodinové spotřebě nakladače prostým roznásobením dostat hodnoty spotřebované nafty a cenu, která za ni bude utracena. V následující tabulce je vyčíslení nákladu na dohrnování.

Tabulka 13: Varianta I - Náklady na naftu do nakladače

Název frakce	Práce nakladače [h]	Spotřebovaná nafta [l]	Náklady [Kč]
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	16,73	212,18	5 941,00
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	17,32	219,58	6 148,11
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	29,28	371,31	10 396,75
Celkem	63,33	803,07	22 485,87

Zdroj: Vlastní zpracování

11.1.5 Kalkulace nákladů na řidiče nakladače

Řidič nakladače je stejně jako ostatní řidiči v kamenolomu odměňován sazbou 130 Kč na hodinu, z čehož nám z hodinové spotřeby (stejně jako výše zmíněná práce nakladače), vychází náklady zobrazené v tabulce 14.

Tabulka 14: Varianta I - Náklady na řidiče nakladače

Název frakce	Lidská práce [h]	Náklady na řidiče [Kč]
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	16,73	2 175,33
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	17,32	2 251,17
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	29,28	3 806,83
Celkem	63,33	8 233,33

Zdroj: Vlastní zpracování

11.2 Celkové náklady na dopravu materiálu na skládky

Po restrukturalizaci skládek, ovšem při zachování aktuálního územního plánu budou náklady složené z nákladů na naftu do Manu vozícího frakce na skládky, nákladů na jeho řidiče a nákladů na pohonné hmoty do nakladače dohruujícího frakce na skládkách a jeho řidiče. V konečném důsledku se tedy dostáváme k hodnotám zobrazeným v tabulce 15.

Tabulka 15: Varianta I - celkové náklady při navrženém systému skladování

Název frakce	Náklady na naftu do Manu [Kč]	Náklady na řidiče Manu [Kč]	Náklady na naftu do nakladače [Kč]	Lidská práce [Kč]	Celkem [Kč]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	66,1	7,29	-	-	73,39
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	1 846,08	203,52	-	-	2 049,60
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	1 652,50	182,18	-	-	1 834,68
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	4 206,80	463,78	-	-	4 670,58
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	7 667,62	845,33	-	-	8 512,95
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	9 943,35	1 096,22	-	-	11 039,57
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	12 157,71	1 340,34	-	-	13 498,05
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	13 310,92	1 467,48	-	-	14 778,40
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	13 119,70	1 446,40	-	-	14 566,10
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	14 929,19	1 645,89	-	-	16 575,08
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	16 715,07	1 842,77	-	-	18 557,84
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	10 665,73	1 175,86	5 941,00	2 175,33	19 957,92
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	8 584,76	946,44	6 148,11	2 251,17	17 930,48
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	12 443,35	1 371,83	10 396,75	3 806,83	28 018,76
Celkem	127 308,88	14 035,32	22 485,87	8 233,33	172 063,40

Zdroj: Vlastní zpracování

11.3 Podmínky realizace

Vzhledem k faktu, že varianta I počítá se zachováním aktuálních skladovacích prostor, není třeba kvůli ní vytvářet žádné nové cesty či jiným způsobem měnit územní plán. Co však bude třeba vytvořit budou skládky dočasné.

Realizace záměny jednotlivých skladů přinese nutnost postupně veškeré sklady vyprázdnit a zaplnit novými frakcemi. Tento proces začne probíhat v zimních měsících po zimní pauze ve výrobě, kdy podnik nevyrábí další kamenivo ale pouze doprodává naskladněné. V tomto momentě je na skládkách nejméně materiálu a jejich vyprodání a doplnění tedy bude nejjednodušší.

Proces bude probíhat úplným vyprázdněním (vyprodáním) několika skládek (dle množství aktuálně skladovaných frakcí), při jejichž vyprodání se začnou ihned navážet novými frakcemi, přičemž se následně začnou vyprodávat skládky frakcí, které se začaly nově navážet do vyprázdněných. Tímto způsobem bude proces fungovat do doby, dokud nebudou všechny frakce na svých místech.

V průběhu procesu bude potřeba vytvořit provizorní skládky pro frakce které krátkodobě nebude možné uskladnit na svých stálých místech. Na těchto skládkách bude udržováno pouze množství materiálu potřebné pro pokrytí poptávky a ihned jak bude pro dočasně skladovanou frakci nové místo v trvalé skládce, začne se materiál navážet do ní a dočasná skládka se vyprodá. Tyto skládky budou vytvořeny pouze jako hromady jednotlivých frakcí v místech, kde nebudou překážet výrobě a zároveň budou dostupné zákazníkům, takže na jejich výrobu nevzniknou žádné dodatečné náklady.

Co se časového rámce týče, bude záležet na objemu prodeje. Čím větší objem bude, tím rychleji se skládky vyprázdní a bude možné je začít používat pro nově skladované frakce.

12 VARIANTA II - NÁVRH ŘEŠENÍ PŘI ZMĚNĚ ÚZEMNÍHO PLÁNU

Jak už bylo uvedeno výše, jedna z možností řešení počítala se změnou územního plánu dvou nejnižších etází. Tato změna přináší nejen razantní zvýšení bezpečnosti provozu, ale také snížení celkových nákladů, přičemž nepřináší žádné náklady dodatečné.

12.1 Změna územního plánu

Díky tomu, že prakticky celý lom se nachází na skále, je možné dle potřeb měnit charakter povrchu a hmota, kterou je potřeba odstranit, může sloužit jako materiál pro výrobu drceného kameniva.

Tohoto faktu jsem využil při vymýšlení nového územního plánu, který počítá s odstřelem části jedné z etází, čímž vznikne místo na několik nových skládek a co je hlavní, bude možné kompletně separovat nákladní automobily pracující v kamenolomu a nákladní automobily zákazníků, kteří si na skládky jezdí pro zboží, což je jeden z hlavních atributů v oblasti bezpečnosti dopravy v podniku.

Tato separace přináší několik výhod. První z nich je fakt, že při této změně nebudou automobily zákazníků jezdit do vyšších etází kamenolomu. Veškeré skládky totiž budou umístěny na úrovni příjezdové komunikace a odpadnou tím problémy s výjezdy do vyšších etází kamenolomu, na silničním vzorku nákladních automobilů zákazníků, které při zhoršené sjízdnosti, v blátě, či na sněhu, přinášely problémy s výjezdem či sjezdem prudkých cest.

Další výhodou, kterou tato změna přinese, je snížení provozu ve vyšších etážích kamenolomu, čímž se sníží střety nákladních automobilů na cestách úzkých pouze na jeden automobil, kde by mohla nastat nutnost couvání jednoho z protijedoucích aut. Při tomto územním plánu se v části lomu která se bude využívat k zásobování skládek bude pohybovat prakticky jen nákladní Man používající se k dovážení zásob na skládky.

Poslední výhodou výše zmíněné změny je vytvoření prostoru pro další skládky, díky kterým se budou moci dvě nejvzdálenější skládky, na které se aktuálně frakce dováží, přesunout téměř na polovinu aktuální vzdálenosti a sníží se tím náklady na dopravu frakcí.

12.1.1 Podmínky realizace změny

Dle předběžných odhadů vedoucího provozovny bude k realizaci změny územního plánu potřeba clonového odstřelu, který odstraní materiál o hmotnosti přibližně 160 000 tun. Přesnou hodnotu není možné spočítat, protože skála se neláme přesně "podle pravítka" a při těchto objemech je relativně obtížné přesnou hodnotu určit.

Při předpokládaném odstřelu tedy vznikne 160 000 tun tzv. rubaniny, což je směs kamenů různých velikostí, které jsou po odstřelu naváženy do násypky a následně drceny do požadovaných frakcí.

Když budu brát jako výchozí hodnoty pro výpočet doby zpracování údaje o výrobě z roku 2013, ze kterými pracuji v průběhu celé této práce, zjišťuji, že 160 000 tun odpovídá hodnotě 63,75 % celkové produkce drceného kameniva, která byla v roce 2013, 250 992,6 tun. S přihlédnutím k faktu, že v kamenolomu probíhá výroba pouze 10 měsíců v roce (leden a únor se nevyrábí, protože probíhají opravy veškerého vybavení), doba zpracování tohoto materiálu tedy odpovídá přibližně době 6,38 měsíce.

Co se nákladů týče, pro podnik nevzniká žádná dodatečná investice. Skála je sice odstřelována za cenu 13,10 Kč za tunu, která obsahuje navrtání skály pro umístění trhavin, trhaviny a práce, které jsou s tím spojené, nicméně tuto cenu je třeba vynaložit kdykoliv je potřeba materiál pro výrobu těžit, takže náklady by vznikly i kdyby byl materiál odstřelován na jiném místě.

Přesuny jednotlivých skládek poté budou probíhat vyprodáním dvou frakcí, které se poté nahradí jinými podle plánu a bude se tak postupovat do doby, než budou všechny frakce na svých nových skládkách. Postupovat se bude od skládek, na kterých je uskladněno podobné množství materiálu vzhledem k jeho prodejnosti, aby se skládky vyprázdnily přibližně ve stejnou dobu bylo možné s co nejmenší prodlevou navážet novými frakcemi a byla tudíž prodleva mezi starými a novými skladovanými frakcemi co nejmenší. Z důvodu časové minimalizace tato operace začne po zimě, kdy je materiál na skládkách nejméně v důsledku provádění oprav a pravidelného dvouměsíčního pozastavení výroby a doprodávání naskladněných frakcí. Může také nastat situace, kdy bude potřeba vytvořit dočasnou skládku, na které se bude udržovat

pouze omezené množství materiálu k pokrytí prodejm, než bude pro danou frakci vytvořené nové skladovací místo na trvalé skládce.

12.2 Kalkulace nákladů na dopravu na skládky

12.2.1 Uspořádání frakcí podle vzdálenosti

Uspořádání frakcí je prakticky neměnné od první navrhované varianty. Opět frakce, kterých je vyráběno největší množství, dáváme na skládky nejbližší konci výroby. Rozdíl přináší jen dvě nově vytvořené skládky, ve vzdálenostech 250m a 270m od konce výroby, které vzniknou odstřelem části etáže, na které se nachází zásobovací cesta pro většinu skládek. Ty vystřídají dvě nejvzdálenější skládky, které jsou ve vzdálenosti 560m a 460m, nacházejí se ve vyšších etážích kamenolomu a jsou zbytečně daleko. Níže můžete vidět aktualizovanou tabulku navrženou pro tuto variantu, která ukazuje vzdálenosti jednotlivých frakcí se zapojením dvou nových skládek.

Tabulka 16: Varianta II - Vzdálenost jednotlivých frakcí

Název frakce	Vzdálenost skládky [m]	Ročně uskladněno [t]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	350	17,59
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	330	839,71
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	290	980,64
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	270	2 699,98
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	260	5 583,26
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	250	8 089,78
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	250	10 290,74
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	210	13 407,86
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	190	14 619,82
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	170	18 587,21
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	170	20 817,43
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	90	25 096,22
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	70	25 974,54
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	60	43 908,22

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro názornost přesunů jednotlivých skládek je použito stejné označení jako při variantě se zachováním aktuálního územního plánu. Stávající skládky jsou tedy

označeny písmeny A-N od nejvzdálenějších po nejbližší, přičemž dvě nově vytvořené skládky ve vzdálenostech 270m a 250m, jsou označeny písmeny X a Y. V tabulce 17 jsou zachyceny přesuny jednotlivých frakcí.

Tabulka 17: Varianta II - Přesuny frakcí

Označení skládky	Aktutálně skladovaná frakce	Frakce skladovaná při novém rozvržení
A	Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	-
B	Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	-
C	Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice
D	Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice
E	Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice
F	Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice
G	Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice
H	Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice
I	Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice
J	Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice
K	Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice
L	Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice
M	Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice
N	Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice
X	-	Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice
Y	-	Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice

Zdroj: Vlastní zpracování

Při realizaci této varianty nákladní automobil převážející frakce z výroby na skládky uskuteční 7642 odvozů, při kterých najede 2 110,18 km. Vzdálenost uražená při jednotlivých cestách je zobrazena v tabulce níže. Počet odvozů je vypočítán jako podíl množství uskladněné frakce a velikosti přepravní jednotky, ujetá vzdálenost poté jako počet odvozů vynásobený vzdáleností skládky od konce výroby.

Tabulka 18: Varianta II - Ujeté vzdálenosti

Název frakce	Počet odvozů	Ujetá vzdálenost [m]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	1	700
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	34	22440
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	40	23200
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	108	58320
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	224	116480
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	324	162000
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	412	206000
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	537	225540
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	585	222300
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	744	252960
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	833	283220
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	1004	180720
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	1039	145460
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	1757	210840
Celkem	7 642,00	2 110 180,00

Zdroj: Vlastní zpracování

12.2.2 Kalkulace nákladů na palivo pro přepravu frakcí

Při ceně nafty stanovené na 28 Kč/l je spotřebováno 4 447,91 litrů nafty vypočítané jako podíl celkové vzdálenosti, kterou Man najezdil a jeho spotřebě na 1 m ujeté vzdálenosti. Celkové náklady na pohonné hmoty při přesunu dvou nejvzdálenějších skládek na místa připravená odstřelem je 124 583,58 Kč.

Tabulka 19: Varianta II - Náklady na naftu pro převoz jednotlivých frakcí

Název frakce	Spotřeba nafty [l]	Cena nafty [Kč]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	1,48	41,31
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	47,30	1 324,36
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	48,90	1 369,22
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	122,93	3 441,93
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	245,51	6 874,42
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	341,46	9 560,91
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	434,20	12 157,71
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	475,39	13 310,92
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	468,56	13 119,70
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	533,19	14 929,19
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	596,97	16 715,07

Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	380,92	10 665,73
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	306,60	8 584,76
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	444,41	12 443,35
Celkem	4 447,81	124 538,58

Zdroj: Vlastní zpracování

12.2.3 Kalkulace nákladů na řidiče Manu

Náklady na lidskou práci jsou počítány z času, který musí řidič vynaložit na dopravu jednotlivých frakcí a jeho platu, který je 130 Kč/h. Čas vývozů je vypočítán jako celkově uražená vzdálenost pro přepravu jednotlivých frakcí, vydělená přepravní rychlostí. Při těchto parametrech jsou náklady zobrazeny v tabulce níže.

Tabulka 20: Varianta II - Náklady na řidiče Manu

Název frakce	Čas [h]	Náklady [Kč]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	0,04	4,60
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	1,13	147,33
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	1,17	152,32
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	2,95	382,91
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	5,88	764,77
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	8,18	1 063,64
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	10,40	1 352,53
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	11,39	1 480,82
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	11,23	1 459,55
Přír. kamenivo DK 32/63 (Bl) Bělkovice	12,78	1 660,85
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	14,30	1 859,53
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	9,13	1 186,55
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	7,35	955,04
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	10,65	1 384,30
Celkem	106,57	13 854,72

Zdroj: Vlastní zpracování

12.2.4 Kalkulace nákladů na nakladač

Stejně jako prvním návrhu řešení i v tomto bude potřeba dohrnovat tři skládky, konkrétně s frakcemi DK 8/16, DK 0/4 a DK 0/63. Díky znalosti doby dohrnování jedné přepravní dávky nebylo těžké zjistit jednoduchým roznásobením, jak dlouho nakladač pracoval. V kombinaci se spotřebou udávanou na jednu motohodinu stačilo roznásobit počet odpracovaných hodin spotřebou nafty a následně vynásobit její cenou abychom dostali náklady na dohrnování jednotlivých frakcí. Při dohrnování stejným nakladačem

Volvo C 120 L se spotřebou 12,68 litru na hodinu, času dohrnování jedné přepravní jednotky jednu minutu a ceně nafty 28 Kč/l budou tedy náklady následující:

Tabulka 21: Varianta II - Náklady na naftu do nakladače

Název frakce	Práce nakladače [h]	Spotřebovaná nafta [l]	Náklady [Kč]
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	16,73	212,18	5 941,00
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	17,32	219,58	6 148,11
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	29,28	371,31	10 396,75
Celkem	63,33	803,07	22 485,87

Zdroj: Vlastní zpracování

12.2.5 Kalkulace nákladů na řidiče nakladače

Při dohrnování výše zmíněných tří frakcí a nákladech na lidskou práci 130 Kč na hodinu budou náklady na řidiče na dohrnování frakcí následující:

Tabulka 22: Varianta II - Náklady na řidiče nakladače

Název frakce	Lidská práce [h]	Náklady na řidiče [Kč]
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	16,73	2 175,33
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	17,32	2 251,17
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	29,28	3 806,83
Celkem	63,33	8 233,33

Zdroj: Vlastní zpracování

12.3 Celkové náklady na dopravu materiálu na skládky

Náklady na dopravu materiálu na skládky při změně územního plánu budou složeny z nákladů na dovoz jednotlivých frakcí z výroby na skládky, což osahuje náklady na pohonné hmoty a náklady na řidiče Manu, který frakce na skládky dováží a dále také náklady na pohonné hmoty do nakladače plus náklady na jeho řidiče, který na některých skládkách frakce dohrnoval. Celkové náklady jsou zobrazeny v tabulce 23.

Tabulka 23: Varianta II - Celkové náklady při návrhu se změnou zemního plánu

Název frakce	Náklady na naftu do Manu [Kč]	Náklady na řidiče Manu [Kč]	Náklady na naftu do nakladače [Kč]	Lidská práce [Kč]	Celkem [Kč]
Přír. kamenivo DK 11/16 Bělkovice	41,31	4,6	-	-	45,91
Přír. kamenivo DK 63/125 Bělkovice	1 324,36	147,33	-	-	1 471,69
Přír. kamenivo DK 8/11 Bělkovice	1 369,22	152,32	-	-	1 521,54
Přír. kamenivo DK 0/2 Bělkovice	3 441,93	382,91	-	-	3 824,84
Přír. kamenivo DK 11/22 Bělkovice	6 874,42	764,77	-	-	7 639,19
Přír. kamenivo DK 0/8 Bělkovice	9 560,91	1 063,64	-	-	10 624,55
Přír. kamenivo DK 16/32 Bělkovice	12 157,71	1 352,53	-	-	13 510,24
Přír. kamenivo DK 0/32 Bělkovice	13 310,92	1 480,82	-	-	14 791,74
Přír. kamenivo DK 32/63 Bělkovice	13 119,70	1 459,55	-	-	14 579,25
Přír. kamenivo DK 32/63 (B1) Bělkovice	14 929,19	1 660,85	-	-	16 590,04
Přír. kamenivo DK 4/8 Bělkovice	16 715,07	1 859,53	-	-	18 574,60
Přír. kamenivo DK 8/16 Bělkovice	10 665,73	1 186,55	5 941,00	2 175,33	19 968,61
Přír. kamenivo DK 0/4 Bělkovice	8 584,76	955,04	6 148,11	2 251,17	17 939,08
Přír. kamenivo DK 0/63 Bělkovice	12 443,35	1 384,30	10 396,75	3 806,83	28 031,23
Celkem	124 538,58	13 854,72	22 485,87	8 233,33	169 112,50

Zdroj: Vlastní zpracování

13 VYHODNOCNÍ VÝSLEDKŮ

Po analýze aktuálního stavu byly vytvořeny dvě varianty návrhů. Jedna z nich počítala se zachováním aktuálního územního plánu, druhá s jeho změnou.

V obou se povedlo v logistickém řetězci snížit náklady jediné ovlivnitelné části materiálového toku, která v provozovně byla. Konkrétně se jednalo o dopravu hotového zboží, které představují frakce štěrků o různých rozměrech, z konce výrobní linky na sklady hotových výrobků.

Dále v práci také figurovala snaha o zvýšení bezpečnosti, ve které byla především snaha separovat nákladní automobily zákazníků od těch, které pracují v kamenolomu a i tento cíl se v jedné z variant řešení povedlo splnit.

13.1 Vyhodnocení nákladů

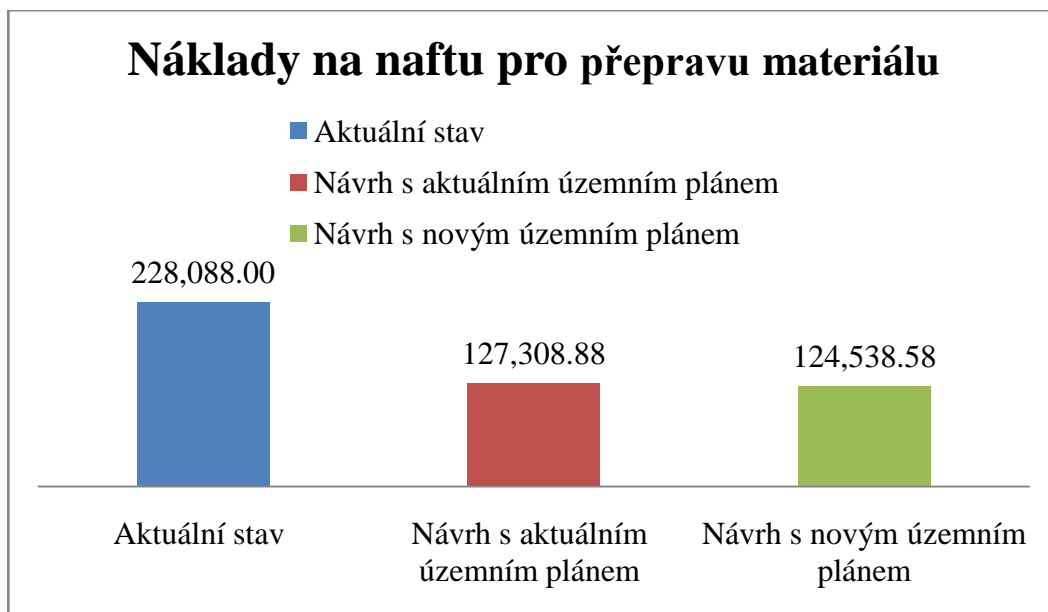
13.1.1 Palivo pro přepravu frakcí

Vezmeme-li jednotlivé náklady popořadě od největšího, dostaneme se prvně k nákladům na pohonné hmoty do nákladního automobilu Man, který přepravuje jednotlivé frakce ze sila, kterým končí výrobní proces, na skládky hotových výrobků. Podle analýzy aktuálního stavu, při současném rozložení skládek při najeze 3 864,72 km a spotřebuje přitom 8146 litrů nafty.

Při aplikaci navrhovaných řešení se při stejném objemu převezeného materiálu, se stejně rozmístěnými sklady, ale změněným systémem skladování, kdy budeme skladovat jiné frakce v jiných skladech než je tomu teď, bude při přepravě najeto pouze 2 157,12 km přičemž se spotřebuje 4 546,75 litrů nafty.

Při změně územního plánu se poté dostáváme dokonce na hodnoty ještě nižší, kdy nákladní Man najeze 2 110,18 km, při kterých spotřebuje 4 447,81 litrů nafty.

Graf 1 ukazuje tuto skutečnost zobrazenou ve finančních jednotkách při přepočtu na koruny, kdy firma platila průměrně 28 Kč za 1 litr nafty.



Graf 1: Porovnání nákladů pro přepravu materiálu (Zdroj: Vlastní zpracování)

V případě tohoto nákladu tedy nejlevněji vychází varianta, která počítá s novým územním plánem. Oproti aktuálnímu stavu touto metodou ušetříme 103 549,42 Kč, které odpovídají úspoře 45,40 % aktuálních nákladů na palivo do Manu přepravujícího frakce na skládky.

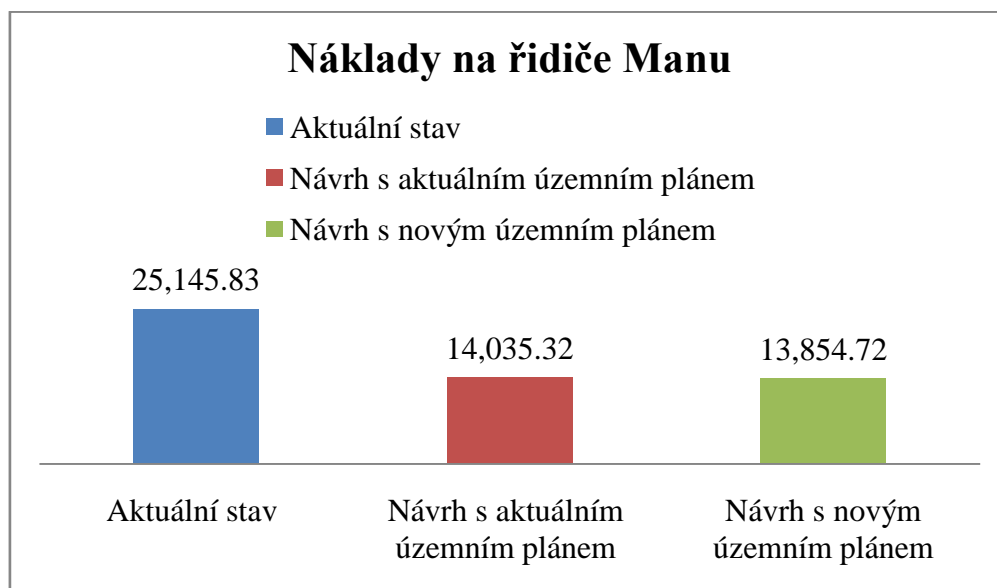
13.1.2 Náklady na řidiče Manu

Podle analýzy aktuálního stavu byly druhé největší náklady na lidskou práci která spočívala v nákladu na plat řidiče nákladního automobilu dopravujícího jednotlivé frakce na svá místa. Při aktuálním rozložení skládek řidič při vývozech frakcí na skládky odvezl 190 913 tun materiálu a odpracoval přitom 193,43 hodin.

Co se navrhovaných variant týče, v první variantě, která počítá s aktuálním územním plánem, řidič při převezení stejného množství materiálu strávil na cestách pouze 107,96 hodin času a při variantě se změnou územního plánu dokonce jen 106,57 hodin.

Tato doba byla vypočtena ve všech návrzích řešení čistě jako doba, po kterou bylo auto v pohybu mezi silem a skládkou a to na základě ujeté vzdálenosti při přepravě jednotlivých frakcí a povolené rychlosti 20 km/h, kterou se automobily po kamenolomu pohybují. Důvod k tomuto výpočtu byl ten, že doba nakládky a vykládky je u všech variant i skládek stejná a tudíž by reálně neovlivnila změnu nákladů na převoz.

Následující graf ukazuje hodinové fondy přepočtené na finanční náklady, které vznikly jako plat řidiče nákladního Manu při hodinové mzdě 130 Kč.



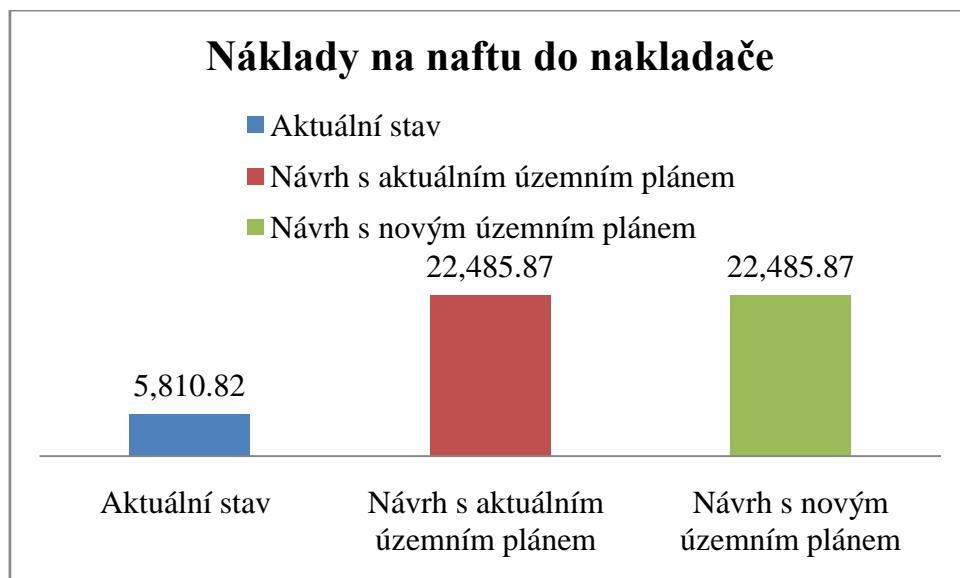
Graf 2: Porovnání nákladů na řidiče Manu (Zdroj: Vlastní zpracování)

V tomto nákladu opět nejlepšího výsledku dosahovala varianta s novým územním plánem, kdy podnik aplikací této varianty ušetří 11 291,08 Kč, což je úspora 44, 90 % aktuálních nákladů na řidiče nákladního Manu.

13.1.3 Náklady na palivo do nakladače

Náklady na provoz nakladače jsou jedinou nákladovou položkou, která při návrzích nového systému skladování vzrostla. Tento růst je zapříčiněn faktem, že nejbližší skládky, na které se bude vozit více materiálu než doposud, není možné navázat shora a je nutné pro jejich dohrnování používat nakladač. Za současného stavu jsou na nich frakce, kterých se v součtu vyrobí 27 286,07 tun ročně a spotřebuje se přitom 207,53 litrů nafty dohromady za 5810,82 Kč.

Při obou návrzích, ať už při aktuálním rozložení skládek či návrhu počítajícím se změnou územního plánu na ně však bude naváženo ročně v součtu 118 795,53 tun frakcí, při kterých bude spotřebováno 803,02 litru nafty za 22 485,87 Kč, z důvodu ušetření nákladů na převoz, což je poměrně velký nárůst dohrnovaného materiálu, který zapříčiňuje nárůst nákladů, jak můžeme vidět v grafu níže.

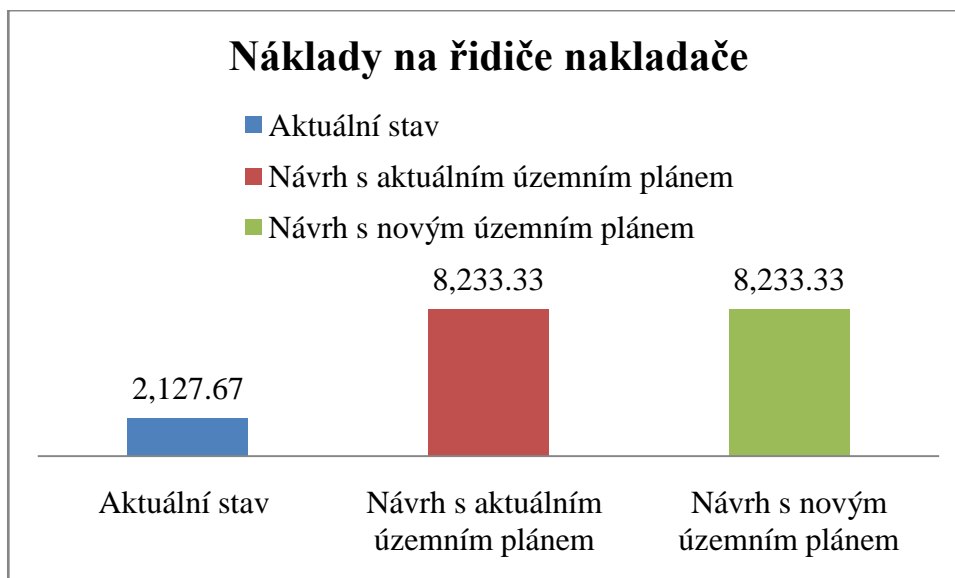


Graf 3: Porovnání nákladů na naftu do nakladače (Zdroj: Vlastní zpracování)

Oproti aktuálnímu stavu tedy budou náklady na naftu do nakladače vyšší o 17285, 05 Kč, což je nárůst o 297,45 %.

13.1.4 Náklady na řidiče nakladače

Stejně jako náklady na palivo do nakladače se ze stejného důvodu, nárůstu hmotnosti dohrnovaných frakcí, zvednou i náklady na řidiče nakladače, který bude při nákladech 130 Kč na hodinu, pracovat delší dobu. Konkrétně je tento nárůst z 16, 37 hodin, které strávil v součtu dohrnováním frakcí na tyto 3 skládky a dostal za ně odměnu 2 127,67 Kč, na 63,33 hodiny, za které podniku vzniknou náklady na lidskou práci v hodnotě 8 233,33 Kč, stejné pro obě varianty navrhovaných řešení. Srovnání můžeme vidět v grafu 4.



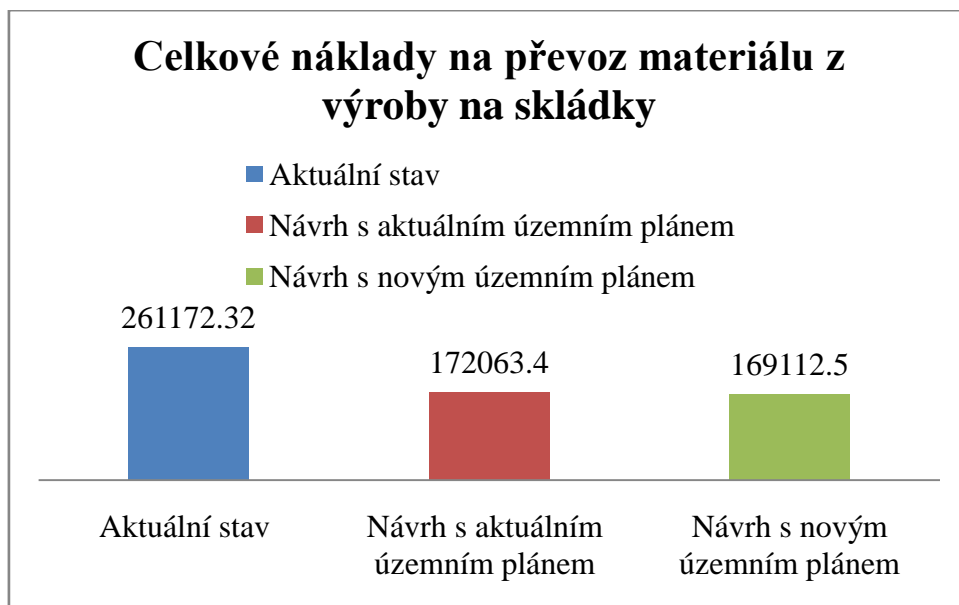
Graf 4: Porovnání nákladů na řidiče nakladače (Zdroj: Vlastní zpracování)

Na řidiče nakladače tedy vzniknou dodatečné náklady 6 105,66 Kč které odpovídají nárůstu o 286,92 %.

13.1.5 Celkové náklady

Při součtu výše uvedených nákladů zjistíme celkové náklady, které vznikají na převoz materiálu z konce výrobního procesu na skládky. Při aktuálním stavu se dostaneme v součtu nákladů pohonných hmot do nákladního Manu a nakladače, včetně nákladů na jejich řidiče na částku 261 172,32 Kč. Provedeme-li stejný výpočet pro navrhované varianty řešení, ve variantě se stejným územním plánem se dostáváme k celkovým nákladům 172 063,40 Kč. Tato varianta znamená úsporu 89 108,92 Kč, která odpovídá úspoře 34,11 % celkových nákladů na dopravu materiálů z výrobní linky na skládky.

Ve druhé variantě, která počítá se změnou územního plánu se dostáváme při součtu nákladů na částku 169 112,5 Kč, která oproti aktuálnímu stavu odpovídá úspoře 92 059,82 Kč, která přepočtena na procenta dává úsporu celkových nákladů na převoz materiálu z výroby na skládky ve výši 35,25 %.



Graf 5: Porovnání celk. nákl. jednotlivých variant (Zdroj: Vlastní zpracování)

13.2 Celkové vyhodnocení návrhů

Ze dvou návrhů, které jsem v této práci zpracoval, jako výhodnější vyšel návrh s novým územním plánem, kterého bude dosaženo odstřelem části jedné z etáží. Tento návrh má vyšší úsporu nákladů než varianta se zachováním aktuálního územního plánu avšak novým rozvržením skládek a také je o 35,25% levnější než systém skladování, který je používán doposud, přičemž na jeho zavedení nevznikají žádné dodatečné náklady.

Návrh s novým územním plánem nejen šetří náklady na dopravu materiálu z výroby na skládky, ale razantně také zvyšuje bezpečnost, jelikož zcela odděluje nákladní automobily zákazníků od těch, které pracují v kamenolomu a nebude tudíž docházet k jejich střetům.

Dále také veškerý skladovaný materiál bude dostupný z etáže, která je ve výši příjezdové komunikace. Nákladní automobily zákazníků, které se většinou vyznačují vzorkem pneumatik určeným spíše pro silniční využití, tedy nebudou muset vyjíždět do vyšších etáží kamenolomu jako je tomu doposud. Tímto předejdeme střetům automobilů zákazníků na úzkých cestách vedoucích do vyšších etáží kamenolomu, které by mohly být nebezpečné a to zejména v obdobích kdy je mokro nebo sníh a vyznačují se sníženou sjízdností a auta se silničním vzorkem by mohla mít problémy jak s výjezdem nahoru, kdyby se v půlce výjezdu zastavila a nemohla znovu rozjet, tak s brzděním plně naloženého návěsu při cestě z vyšších etáží zpět dolů.

14 ZÁVĚR

V této práci bylo hlavními cíli analyzovat logistickou koncepci v provozovně v Bělkovicích - Lašťanech a na základě analýzy navrhnout řešení, která by šetřila náklady a zvyšovala bezpečnost a tím zvýšila komfort zákazníků. Navrhl jsem tedy dvě varianty řešení, kdy varianta I počítá pouze s využitím skladovacích prostor, které už existují, varianta II poté nastiňuje, jak by sklady mohly vypadat po menším zásahu do územního plánu kamenolomu.

Všechny cíle se podařilo uspokojit jak ve variantě I, tak i ve variantě II, ve které se povedlo ušetřit více než třetinu, konkrétně 35,25 % ovlivnitelných nákladů logistického systému podniku a navíc splnila veškeré požadavky na zvýšení bezpečnosti. Podařilo se separovat nákladní automobily zákazníků od těch, které pracují v kamenolomu a také dostat veškeré skládky do nejspodnější etáže, z čehož vyplynulo, že automobily zákazníků nebudou muset vyjíždět do vyšších etáží kamenolomu, což přinášelo většinu dopravních a bezpečnostních komplikací, které v provozovně byly s logistických systémem spojeny. Výhodou této varianty také je, že na její realizaci nebudou vznikat žádné dodatečné náklady, protože veškerá hmota, kterou bude potřeba odstranit pro vytvoření prostoru pro nové skládky bude spotřebována pro výrobu drceného kameniva.

Varianta I splnila také oba hlavní cíle, kterými bylo snížení nákladů na skladování a zvýšení bezpečnosti, ovšem ušetřila méně nákladů než varianta II, konkrétně 34,11 % a také snížení bezpečnosti bylo nižší. I když se snížilo množství frakcí skladovaných ve vyšších etážích, v rámci varianty I bude stejně nutné, aby zákazníci, i když v mnohem menší míře, do vyšších etáží lomu svými nákladními auty vyjížděli.

Na základě vyhodnocení aktuálního stavu a obou navrhovaných variant, bych podniku doporučil implementaci varianty II, čímž by se dostal na 64,75% nákladů na skladovací systém, což je jediná část logistického systému v podniku, na které se dají snížit náklady a ušetřil 92 059,82 Kč z 261 172,32 Kč, které byly utraceny v roce 2013, ze kterého jsem měl k dispozici data pro vytvoření analýzy. Navíc by razantně zvýšil bezpečnost provozu ve svojí provozovně a to bez nutnosti dodatečných investic.

15 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

15.1 Literatura

- [1] JEŘÁBEK, Karel. *Logistické minimum*. 1. vyd. Krnov, 1996.
- [2] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.
- [3] STEHLÍK, Antonín. *Logistika - strategický faktor manažerského úspěchu*. Brno: Contrast, 2002. ISBN 80-238-8332-1.
- [4] ŘEZÁČ, Jaromír. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2010. ISBN 978-80-7265-056-9.
- [5] PERNICA, Petr. *Logistika - vymezení a teoretické základy*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. ISBN 80-7079-820-3.
- [6] JUROVÁ, Marie. *Obchodní logistika: studijní text pro kombinované studium*. Vyd. 2. dopl. a přeprac. /. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, s. 10. ISBN 80-214-3128-8.
- [7] CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ. *Logistické a přepravní technologie*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-57-4.
- [8] EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-1828-3.
- [9] EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-1828-3.
- [10] ŘEZÁČ, Jaromír. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2010. ISBN 978-80-7265-056-9.
- [11] EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-1828-3.
- [12] HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 2001. ISBN 80-86175-15-4.

- [13] JUROVÁ, Marie. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 2013. ISBN 978-80-265-0059-9.
- [14] Českomoravský štěrk a.s. *HeidelbergCement* [online]. Beroun, 2016 [cit. 2016-04-23]. Dostupné z: <http://www.heidelbergcement.cz/cs/o-nas/cms>
- [15] SCHULTE,CH. *Logistika*. 1 vyd. Praha:Victoria Publishing, 1994, 301s. ISBN 80-85605-87-2.
- [16] KERBER, Bill; DRECKSHAGE, Brian J. *Lean supply chain management essentials : a framework for materials managers*. Boca Raton, [Fla.] : CRC Press, 2011. 258 s. ISBN 978-143-9840-825.
- [17] LAMBERT,D.M.,STOCK,J.R.,ELLRAM,L.M. *Logistika*. Přel.Nevrlá,E. Praha: Computer Press 2006, 589s. ISBN 80-251-0504-0.

16 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Organizační struktura (Zdroj: interní podnikový dokument).....	22
Obrázek 2: Provozovna Bělkovice - Lašťany (Zdroj: vlastní).....	23
Obrázek 3: Navážení na skládku (Zdroj: vlastní)	27

17 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Aktuální uskladnění frakcí.....	31
Tabulka 2: Ujeté vzdálenosti	32
Tabulka 3: Náklady na naftu pro převoz frakcí	32
Tabulka 4: Náklady na řidiče Manu	33
Tabulka 5: Náklady na naftu do nakladače.....	34
Tabulka 6: Náklady na řidiče nakladače.....	35
Tabulka 7: Celkové náklady při aktuálním systému skladování	36
Tabulka 8: Varianta I - Vzdálenost jednotlivých frakcí	40
Tabulka 9: Varianta I - Přesuny frakcí.....	41
Tabulka 10: Varianta I - Ujeté vzdálenosti.....	42
Tabulka 11: Varianta I - Náklady na naftu pro převoz frakcí.....	43
Tabulka 12: Varianta I - Náklady na řidiče Manu	44
Tabulka 13: Varianta I - Náklady na naftu do nakladače	44
Tabulka 14: Varianta I - Náklady na řidiče nakladače	45
Tabulka 15: Varianta I - celkové náklady při navrženém systému skladování	46
Tabulka 16: Varianta II - Vzdálenost jednotlivých frakcí	50
Tabulka 17: Varianta II - Přesuny frakcí	51
Tabulka 18: Varianta II - Ujeté vzdálenosti.....	52
Tabulka 19: Varianta II - Náklady na naftu pro převoz jednotlivých frakcí	52
Tabulka 20: Varianta II - Náklady na řidiče Manu.....	53
Tabulka 21: Varianta II - Náklady na naftu do nakladače.....	54
Tabulka 22: Varianta II - Náklady na řidiče nakladače	54
Tabulka 23: Varianta II - Celkové náklady při návrhu se změnou zemního plánu	55

18 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Porovnání nákladů pro přepravu materiálu (Zdroj: Vlastní zpracování)	57
Graf 2: Porovnání nákladů na řidiče Manu (Zdroj: Vlastní zpracování)	58
Graf 3: Porovnání nákladů na naftu do nakladače (Zdroj: Vlastní zpracování)	59
Graf 4: Porovnání nákladů na řidiče nakladače (Zdroj: Vlastní zpracování)	60
Graf 5: Porovnání celk. nákl. jednotlivých variant (Zdroj: Vlastní zpracování)	61